



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 9月13日

出願番号
Application Number:

特願2000-277811

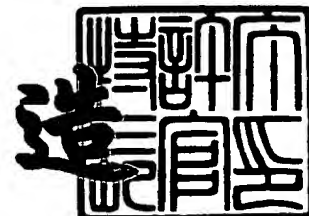
出願人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 7月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0235701

【提出日】 平成12年 9月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/03

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 森田 晶

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 一

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090387

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 布施 行夫

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090398

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大瀬 美千栄

 【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 039491

特 2 0 0 0 - 2 7 7 8 1 1

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学装置およびその駆動方法、並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成され、電気光学物質から成る複数の画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記複数の画素の各々を所定の電圧まで充電する電気光学装置であって、

前記複数の走査線のうちの 1 つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々にデータ信号を供給するデータ線駆動手段と、

前記走査線駆動手段で選択される走査線と、データ信号を供給する前記データ線駆動手段との距離に基づいて、前記データ線駆動手段により供給されるデータ信号の電圧を変化させる変圧手段とを有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記変圧手段は、前記充電期間内の範囲内で前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号を変化させる変圧期間を決定する変圧期間決定手段と、

電圧を生成する電圧生成手段と、

前記データ線駆動手段により供給されるデータ信号の電圧に、前記電圧生成手段により生成した電圧を重畳する重畳手段とを有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、

前記変圧期間決定手段は、

第 1 の定電流源と、

一端が前記第 1 の定電流源に接続され、他端が任意の電位の端子に接続された第 1 の容量と、

前記第 1 の容量と並列に接続された第 1 のスイッチング手段と、

前記第 1 の定電流源と前記第 1 の容量との間に、入力端子が接続された第 1 のバッファとを有し、

前記充電期間の終わりに同期して前記第 1 のスイッチング手段を閉じ前記第 1

の容量を放電させ、前記充電期間の始まりに同期して前記第 1 のスイッチング手段を開き前記第 1 の容量を充電し、前記第 1 のバッファの論理出力に基いて前記変圧期間を決定することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、

前記変圧期間決定手段は、前記変圧期間を変更可能であることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

前記走査線駆動手段で選択された走査線と、前記データ線駆動手段との距離が近いときに比して、前記走査線駆動手段で選択された走査線と、前記データ線駆動手段との距離が遠いときには、前記変圧手段でより高い電圧に昇圧されたデータ信号が前記複数のデータ線の各々に供給されることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、

前記電圧生成手段は、

第 2 の定電流源と、

一端が前記第 2 の定電流源に接続され、他端が任意の電位の端子に接続された第 2 の容量と、

前記第 2 の容量と並列に接続された第 2 のスイッチング手段とを有し、

前記重畳手段により、前記充電期間毎に前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号の電圧に、前記第 2 の容量の電圧を重畳させることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、

前記重畳手段は、前記第 2 の容量の電圧を任意の関数で変換する手段をさらに有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、

前記任意の関数は、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号の電圧の関数であることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 9】 請求項 1 または 2 において、

前記走査線駆動手段により、1 フレーム期間内の始まりから終わりまでに走査

される前記複数の走査線のそれぞれをカウントするカウンタをさらに有し、

前記カウンタによりカウントされた値に基づいて、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号を前記変圧手段により変圧させることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 において、

1 フレーム期間と対応して、その経過時間を計測する計測手段をさらに有し、

前記計測手段は、

第 3 の定電流源と、

一端が前記第 3 の定電流源に接続され、他端が任意の電位の端子に接続された第 3 の容量と、

前記第 3 の容量と並列に接続された第 3 のスイッチング手段と、

前記第 3 の定電流源と前記第 3 の容量との間に入力端子が接続された第 2 のバッファとを有し、

1 フレーム期間の終わりに同期して、前記第 3 のスイッチング手段を閉じ前記第 3 の容量を放電し、1 フレーム期間の始まりに同期して、前記第 3 のスイッチング手段を開き前記第 3 の容量を充電し、このときの前記第 2 のバッファの論理出力に基づいて、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号の電圧を前記変圧手段により変化させることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 において、

前記計測手段は、前記入力端子を一端として、論理出力の切換るタイミングの各々が異なる複数のバッファが並列に接続されており、

前記複数のバッファの各々の論理出力に基づいて、前記データ線駆動手段から供給されたデータ信号の電圧を前記変圧手段により変化させることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

前記走査線駆動手段は複数個の IC (Integrated Circuit) を有し、

前記複数の走査線駆動手段 IC 毎に、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号を前記変圧手段により変圧させることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 3】 複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成さ

れ、電気光学物質から成る画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記画素を所定の電圧まで充電する電気光学装置であって、

前記複数の走査線のうちの1つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の一端からデータ信号を供給する第1のデータ線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の他端からデータ信号を供給する第2のデータ線駆動手段と、

前記第1のデータ線駆動手段でデータ線の各々にデータ信号が供給されるのと同期して、前記第2のデータ線駆動手段からデータ線の各々にデータ信号を供給する手段とを有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項14】 複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成され、電気光学物質から成る画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記画素を所定の電圧まで充電する電気光学装置であって、

前記複数の走査線のうちの1つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の一端からデータ信号を供給する第1のデータ線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の他端からデータ信号を供給する第2のデータ線駆動手段と、

前記走査線駆動手段で選択される走査線と、データ信号を供給する前記第1のデータ線駆動手段との距離に基づいて、前記第2のデータ線駆動手段からデータ線の各々にデータ信号を供給する手段とを有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項15】 請求項13または14において、

前記第2のデータ線駆動手段から供給されるデータ信号は、前記第1のデータ線駆動手段から供給されるデータ信号と比して階調表示精度が低く設定されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項16】 請求項1乃至15のいずれかに記載の電気光学装置を有す

ることを特徴とする電子機器。

【請求項 1 7】 複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成され、電気光学物質から成る複数の画素と、

前記複数の走査線のうちの 1 つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々にデータ信号を供給するデータ線駆動手段と、

を有し、

前記複数の画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記画素を所定の電圧まで充電する電気光学装置の駆動方法であって、

前記走査線駆動手段で選択される走査線と、データ信号を供給する前記データ線駆動手段との距離に基づいて、前記データ線駆動手段により供給されるデータ信号の電圧を変化させることを特徴とする駆動方法。

【請求項 1 8】 複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成され、電気光学物質から成る複数の画素と、

前記複数の走査線のうちの 1 つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の一端からデータ信号を供給する第 1 のデータ線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の他端からデータ信号を供給する第 2 のデータ線駆動手段と、

を有し、

前記複数の画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記画素を所定の電圧まで充電する電気光学装置の駆動方法であって、

前記第 1 のデータ線駆動手段でデータ線の各々にデータ信号が供給されるのと同期して、前記第 2 のデータ線駆動手段からデータ線の各々にデータ信号を供給することを特徴とする駆動方法。

【請求項 1 9】 複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成され、電気光学物質から成る複数の画素と、

前記複数の走査線のうちの 1 つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給

する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の一端からデータ信号を供給する第 1 のデータ線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の他端からデータ信号を供給する第 2 のデータ線駆動手段と、

を有し、

前記複数の画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記画素を所定の電圧まで充電する電気光学装置の駆動方法であって、

前記走査線駆動手段で選択される走査線と、データ信号を供給する前記第 1 のデータ線駆動手段との距離に基づいて、前記第 2 のデータ線駆動手段からデータ線の各々にデータ信号を供給することを特徴とする駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気光学装置およびその駆動方法、並びに電子機器に関する。

【0002】

【背景技術】

例えば、アクティブマトリックス方式の T F T (Thin Film Transistor) 型液晶装置において、R G B データはデータ線駆動回路でアナログ変換されて、液晶パネル内のデータ線にデータ信号電圧として供給される。電圧供給源でもあるデータ線駆動回路からデータ線の各々に供給されるデータ信号電圧は、選択された走査線に対応する各画素を充電する。このとき、特に大画面の液晶装置では、1 フレーム期間内においてデータ線駆動回路に近い方から走査線が選択される場合、フレーム期間の最後になるほど、データ線駆動回路から、充電すべき画素までの距離が遠くなる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述の液晶装置では、データ信号電圧がデータ線に供給される際、特に液晶パネルが大画面になるほど、配線抵抗・配線容量が大きくなり、配線遅延による影

響が大きくなる。

【0004】

この配線遅延を簡単にモデル化したT型または π 型モデルを図21に示す。図21(a)は、液晶装置のデータ線駆動回路に相当する電圧供給源300と、寄生抵抗 $R_1 \sim R_3$ を有するデータ線に相当するラインLと、データ線および画素の寄生容量 $C_1 \sim C_3$ とを有して構成されている。

【0005】

図21(b)は、電圧供給源300からラインLに電圧が供給されたとき、点 $P_1 \sim P_3$ の各点に接続されたそれぞれの容量 $C_1 \sim C_3$ が充電される経時変化を示している。点 P_1 における容量 C_1 は、電圧供給源300から距離が最も近いので、急速に充電されている。このため、所定期間 $t_1 \sim t_2$ の間の時点 t_a で、必要電圧 V_1 に達することができる。これに比べ、点 P_3 における容量 C_3 は、電圧供給源300から最も距離が遠いため、緩やかな勾配の充電特性を示す。このために、所定期間 $t_1 \sim t_2$ の間では、必要電圧 V_1 に達することができず、時点 t_c において、ようやく必要電圧 V_1 に達するようになる。

【0006】

液晶装置にも上述のモデルを当てはめることができ、従来、選択された画素を所定期間内で、所定の電圧までに充電できないといった課題があった。

【0007】

本発明では、このような課題に鑑みてなされ、その目的とするところは、選択された画素を所定時間内で所定電圧まで充電することができる電気光学装置及びその駆動方法、並びに電子機器を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の一形態に係る電気光学装置は、

複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成され、電気光学物質から成る複数の画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記複数の画素の各々を所定の電圧まで充電する電気光学装置であって、

前記複数の走査線のうちの1つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給

する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々にデータ信号を供給するデータ線駆動手段と、

前記走査線駆動手段で選択される走査線と、データ信号を供給する前記データ線駆動手段との距離に基づいて、前記データ線駆動手段により供給されるデータ信号の電圧を変化させる変圧手段とを有することを特徴とする。

【0009】

このような電気光学装置およびその駆動方法によれば、選択された各画素とデータ線駆動手段との距離による充電特性に基づいて、1フレーム期間内で、走査される走査線に対応した各画素の各々に供給されるデータ信号電圧を、変圧手段により変圧できる。これにより、寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できないといった問題を解決できる。

【0010】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記変圧手段は、前記充電期間内の範囲内で前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号を変化させる変圧期間を決定する変圧期間決定手段と、

電圧を生成する電圧生成手段と、

前記データ線駆動手段により供給されるデータ信号の電圧に、前記電圧生成手段により生成した電圧を重畳する重畳手段とを有することを特徴とする。

【0011】

このように変圧手段を構成すれば、データ線駆動手段から供給されるデータ信号電圧を、充電期間内において変圧することができる。

【0012】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記変圧期間決定手段は、

第1の定電流源と、

一端が前記第1の定電流源に接続され、他端が任意の電位の端子に接続された第1の容量と、

前記第1の容量と並列に接続された第1のスイッチング手段と、

前記第1の定電流源と前記第1の容量との間に、入力端子が接続された第1の

バッファとを有し、

前記充電期間の終わりに同期して前記第 1 のスイッチング手段を閉じ前記第 1 の容量を放電させ、前記充電期間の始まりに同期して前記第 1 のスイッチング手段を開き前記第 1 の容量を充電し、前記第 1 のバッファの論理出力に基いて前記変圧期間を決定することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

このような変圧期間決定手段を用いることで、各充電期間（各選択期間）内で、もとのデータ信号電圧を変圧する変圧期間を決定できる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記変圧期間決定手段は、前記変圧期間を変更可能であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

このように選択された各画素の充電特性を変えることで、より良好な充電特性に調整することができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記走査線駆動手段で選択された走査線と、前記データ線駆動手段との距離が近いときに比して、前記走査線駆動手段で選択された走査線と、前記データ線駆動手段との距離が遠いときには、前記変圧手段でより高い電圧に昇圧されたデータ信号が前記複数のデータ線の各々に供給されることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

このように動作させると、選択された各画素とデータ線駆動手段との距離が遠くなるほど、その選択期間内の変圧期間に高い電圧を印加してやれば、寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できないといった問題を解決できる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記電圧生成手段は、

第 2 の定電流源と、

一端が前記第 2 の定電流源に接続され、他端が任意の電位の端子に接続された第 2 の容量と、

前記第 2 の容量と並列に接続された第 2 のスイッチング手段とを有し、

前記重畳手段により、前記充電期間毎に前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号の電圧に、前記第 2 の容量の電圧を重畳させることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

このような電圧生成手段において、第 2 の容量に線形的に充電される電圧を生成することができる。そして、選択された各画素とデータ線駆動手段との距離が遠くなるほど、線形的に昇圧された電圧をもとのデータ信号の電圧に重畳することで、より好ましい昇圧されたデータ信号の電圧をデータ線のそれぞれに供給することができる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記重畳手段は、前記第 2 の容量の電圧を任意の関数で変換する手段をさらに有することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

このように、第 2 の容量の電圧を任意の関数により変換し、データ信号の電圧に重畳させることで、より寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できないといった問題を解決できる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記任意の関数は、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号の電圧の関数であることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

この場合、もとのデータ信号の電圧に対して相対的に昇圧された電圧が重畳される。このように、任意の関数としてもとのデータ信号の電圧を用いることで、この電気光学装置において、より好ましい昇圧されたデータ信号の電圧を生成することができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記走査線駆動手段により、1フレーム期間内の始まりから終わりまでに走査される前記複数の走査線のそれぞれをカウントするカウンタをさらに有し、

前記カウンタによりカウントされた値に基づいて、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号を前記変圧手段により変圧させることを特徴とする。

【0025】

こうすることで、カウンタのカウント値に基づき、その前後でデータ線駆動手段から供給されるデータ信号の電圧を変圧手段により変圧することができる。

【0026】

また、本発明に係る電気光学装置では、

1フレーム期間と対応して、その経過時間を計測する計測手段をさらに有し、前記計測手段は、

第3の定電流源と、

一端が前記第3の定電流源に接続され、他端が任意の電位の端子に接続された第3の容量と、

前記第3の容量と並列に接続された第3のスイッチング手段と、

前記第3の定電流源と前記第3の容量との間に入力端子が接続された第2のバッファとを有し、

1フレーム期間の終わりに同期して、前記第3のスイッチング手段を閉じ前記第3の容量を放電し、1フレーム期間の始まりに同期して、前記第3のスイッチング手段を開き前記第3の容量を充電し、このときの前記第2のバッファの論理出力に基づいて、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号の電圧を前記変圧手段により変化させることを特徴とする。

【0027】

このような構成とすれば、1フレーム期間内で、第3のバッファで論理出力変化する時間Tのタイミングで、変圧手段により、時間Tの前後に印加されるデータ信号の電圧を変化させることができる。

【0028】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記計測手段は、前記入力端子を一端として、論理出力の切換るタイミングの各々が異なる複数のバッファが並列に接続されており、

前記複数のバッファの各々の論理出力に基づいて、前記データ線駆動手段から供給されたデータ信号の電圧を前記変圧手段により変化させることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

このように計測回路を構成することで、複数のバッファのそれぞれの論理出力が変化するタイミングTを複数設定できる。この複数設定されたタイミングTに基いて、変圧手段により、複数のタイミングTの前後に印加されるデータ信号の電圧を変化させることができる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記走査線駆動手段は複数個のIC (Integrated Circuit) を有し、

前記複数の走査線駆動手段IC毎に、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号を前記変圧手段により変圧させることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

このように本発明に係る電気光学装置は、前記走査線駆動手段が複数個のIC (Integrated Circuit) から成る場合においても、前記複数の走査線駆動手段IC毎に、前記データ線駆動手段から供給されるデータ信号を前記変圧手段により変圧させることができる。

【 0 0 3 2 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成され、電気光学物質から成る画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記画素を所定の電圧まで充電する電気光学装置であって、

前記複数の走査線のうちの1つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の一端からデータ信号を供給する第1のデータ線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の他端からデータ信号を供給する第2のデータ線駆動手段と、

前記第1のデータ線駆動手段でデータ線の各々にデータ信号が供給されるのと同期して、前記第2のデータ線駆動手段からデータ線の各々にデータ信号を供給する手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

このような電気光学装置及びその駆動方法によれば、電気光学パネルの各データ線の両端からデータ信号電圧を供給することができ、寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できないといった問題を解決できる。

【 0 0 3 4 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

複数の走査線と複数のデータ線との交点に対応して形成され、電気光学物質から成る画素の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記画素を所定の電圧まで充電する電気光学装置であって、

前記複数の走査線のうちの1つを選択する走査信号を前記複数の走査線に供給する走査線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の一端からデータ信号を供給する第1のデータ線駆動手段と、

前記複数のデータ線の各々の他端からデータ信号を供給する第2のデータ線駆動手段と、

前記走査線駆動手段で選択される走査線と、データ信号を供給する前記第1のデータ線駆動手段との距離に基づいて、前記第2のデータ線駆動手段からデータ線の各々にデータ信号を供給する手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

このような電気光学装置及びその駆動方法によれば、電圧供給源である第1のデータ線駆動手段と、選択された各画素との距離が近い場合は、第1のデータ線駆動手段のみ駆動し、距離が遠くなる場合には、第2のデータ線駆動手段を併用して駆動させることができる。このようすれば、必要な時に第2のデータ線駆動手段を駆動させればよく、寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素

を十分に充電できないといった問題を解決できるとともに、消費電力を低減できる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明に係る電気光学装置では、

前記第 2 のデータ線駆動手段から供給されるデータ信号は、前記第 1 のデータ線駆動手段から供給されるデータ信号と比して階調表示精度が低く設定されていることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

このように本発明に係る電気光学装置では、前記第 2 のデータ線駆動手段から供給されるデータ信号は、前記第 1 のデータ線駆動手段から供給されるデータ信号と比して階調表示精度が低く設定されていてもよい。この場合、第 2 のデータ線駆動手段は粗い階調表示のみを行ない、詳細な階調表示は第 1 のデータ線駆動手段が行なう。この第 2 のデータ線駆動手段のみでも、選択された画素が近ければ、急速に充電することができる。

【 0 0 3 8 】

また、本発明に係る電気光学装置を電子機器に適用することができる。

【 0 0 3 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 4 0 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る T F T 型液晶装置のブロック図を示している。

【 0 0 4 1 】

この液晶装置は、液晶パネル 1 0、信号制御回路部 1 2、階調電圧回路部 1 4、電源回路部 1 6、ライン駆動回路 2 0、データ線駆動回路 2 2 および変圧回路 2 4 などから構成されている。

【 0 0 4 2 】

ここで、液晶パネル 1 0 内に形成された画素を $M(1, 1) \sim M(m, n)$ で

定義する。ライン駆動回路 2 0 で駆動されるラインの総称は Y、データ線駆動回路で駆動されるデータ線の総称は X で表す。このうち、ある特定のラインを指定する場合は Y_1 、 Y_2 、…、 Y_n 、ある特定のデータ線を指定する場合は X_1 、 X_2 、…、 X_m のようにそれぞれ表記する。なお、 m 、 n は自然数である。

【 0 0 4 3 】

液晶パネル 1 0 は、 $(m \times n)$ 個（例えば、本実施形態では、 $m = 800$ 、 $n = 600$ として説明する）の画素から構成されている。液晶パネル 1 0 内の、ある 1 画素 $M(1, 1)$ においては、薄膜トランジスタ素子（TFT 素子）3 0 のソースにはデータ線 X_1 が、ゲートにはライン Y_1 がそれぞれ接続されている。データ線 $X_1 \sim X_m$ はデータ線駆動回路 2 2 及び変圧回路 2 4 で、ライン $Y_1 \sim Y_n$ はライン駆動回路 2 0 でそれぞれ駆動される。TFT 素子 3 0 のドレインには、画素電極 3 2 が設けられている。この画素電極 3 2 を一端として、容量 3 4 に蓄えられている電圧が液晶層に印加される。なお、容量 3 4 は、液晶層に印加される画素容量と、電圧を保持するための保持容量とから構成されている。また、図示しないが、通常、液晶層を介して画素電極 3 2 と対向する対向電極が設けられている。

【 0 0 4 4 】

液晶パネル 1 0 内には、上述のような画素 $M(1, 1)$ と同じ構成を有する $(m \times n)$ 個の画素が形成されている。

【 0 0 4 5 】

図 1 の液晶装置には、外部から電源、データ信号および同期信号が供給される。

【 0 0 4 6 】

信号制御回路部 1 2 は、データ信号 D_a 、クロック信号 CLK_1 および水平同期信号 $Hsync$ をデータ線駆動回路 2 2 に供給する。データ線駆動回路 2 2 は、例えば、各 8 ビットからなる RGB 信号であるデータ信号 D_a を、クロック信号 CLK_1 のタイミングでラッチする。この 1 ライン分のデータ信号 D_a がラッチされた後に、水平同期信号 $Hsync$ がデータ線駆動回路 2 2 に供給される。この水平同期信号 $Hsync$ に基づいて、ラッチされた 1 ライン分のデータ信号

D a がアナログ信号変換され、次いで、インピーダンス変換されて、データ線 X にデータ信号電圧 V_d として供給される。

【0047】

また、信号制御回路部 12 は、クロック信号 CLK 2 および垂直同期信号 V_{sync} をライン駆動回路 20 に供給する。ライン駆動回路 20 は、クロック信号 CLK 2 のタイミングで、順次、選択するライン Y を切替える。ある特定のライン Y が選択された期間に、そのライン Y に接続された TFT 素子 30 のゲートをオンさせる電圧 V_g が印加される。このゲートがオンされるのと同期して、データ線駆動回路 22 から出力されたデータ信号電圧 V_d が、データ線 X に供給される。液晶パネル 10 (画面) の全てのライン Y が走査された 1 フレーム期間後に、垂直同期信号 V_{sync} がライン駆動回路 20 に供給されることで、再び先頭からライン Y が走査される。

【0048】

電源回路部 16 は、階調電圧回路部 14、ライン駆動回路 20、データ線駆動回路 22 および変圧回路 24 などに電源を供給する。

【0049】

次に、変圧回路 24 について図 2 および図 3 を用いて、以下に説明する。

【0050】

図 2 (a) は、データ線駆動回路 22 の内部回路であるボルテージフォロワ 42 から供給されたデータ信号電圧 V_d が、変圧回路 24 を介して、データ線 X に供給される図を示している。

【0051】

この変圧回路 24 は、電圧生成回路 130、加算回路 140 およびスイッチング素子 144 を有して構成されている。

【0052】

加算回路 140 は、入力電圧の和を反転出力する回路であり、リニアな充電特性を有する容量 134 と、データ線駆動回路 22 から供給されるもとのデータ信号電圧 V_d とを重畳させる。なお、この容量 134 の電圧が重畳される期間は、スイッチング素子 144 の開閉により制御される。

【0053】

電圧生成回路130は、図2(a)に示すように、定電流回路132、容量134およびスイッチング素子136などを有して構成されている。定電流回路132とスイッチング素子144とが、ボルテージフォロワ138を介して、直列に接続されている。さらに、ノード A_1 を一端として、容量134とスイッチング素子136とが並列に接続されている。この容量134とスイッチング素子136とは他端がともに接地されている。スイッチング素子136に供給される信号 ϕ_{w1} は、フレーム期間毎に供給される垂直同期信号Vsyncと同期して供給される。

【0054】

この電圧生成回路130のタイミングチャートを図2(b)に示す。

【0055】

フレーム期間 f に対応する信号である垂直同期信号Vsyncに基いて供給される信号 ϕ_{w1} により、スイッチング素子136は閉じ、容量134に蓄積された電荷は放電される。この後に、スイッチング素子136は開き、容量134は波形 C_{w1} に示すように、定電流回路52により時間に比例して徐々に充電される。このように、容量134は、1フレーム期間 f の間にリニアに、電圧0から電圧 V_{w1} にまで充電される充電特性を示す。

【0056】

スイッチング素子144は、例えば、Pチャネル型MOSトランジスタで構成され、その開閉は図3に示すような計測回路150によって制御される。

【0057】

計測回路150は、図3(a)に示すように、定電流回路152、容量154、スイッチング素子156およびバッファ回路158などを有して構成されている。この計測回路150では、定電流回路152とバッファ回路158は直列に接続されている。さらに、この中間点におけるノード A_2 を一端として、容量154とスイッチング素子156とが並列に接続されている。この容量154とスイッチング素子156とは他端がともに接地されている。スイッチング素子156に供給される信号 ϕ_{s1} は、選択期間毎に計測回路150に供給される水平同期

信号 H_{sync} と同期して供給される。

【0058】

この計測回路 150 のタイミングチャートを図 3 (b) に示す。

【0059】

各選択期間 H_n ($1 \leq n \leq 600$) に対応する信号である水平同期信号 H_{sync} に基いて供給される信号 ϕ_{S1} により、スイッチング素子 156 は閉じ、容量 154 に蓄積された電荷は放電される。同時に、バッファ回路 158 からは「L」レベルの信号 ϕ_{S2} が出力される。この後に、スイッチング素子 156 は開き、容量 154 は波形 C_{S1} に示すように、定電流回路 152 により時間に比例して徐々に充電される。これと同時に、ある時点 t_S において、バッファ回路 158 からは「H」レベルの信号 ϕ_{S2} が出力される。

【0060】

したがって、図 3 (b) に示す選択期間 H_1 内の期間 $t_{S1} \sim t_S$ では、スイッチング素子 144 がオンし、変圧回路 24 内の電圧生成回路 130 から供給された電圧は、計測回路 150 の制御により加算回路 140 に供給される。そして、昇圧されたデータ信号電圧 V_{add} がデータ線 X に供給される。一方、期間 $t_S \sim t_{S2}$ の期間では、スイッチング素子 144 がオフし、電圧生成回路 130 で昇圧された電圧が加算回路 140 へ供給されず、もとのデータ信号電圧 V_d がデータ線 X に供給される。

【0061】

また、図 4 には、このようにして、もとのデータ信号電圧 V_d を昇圧したデータ信号電圧 V_{add} が変圧回路 24 によって生成されるときタイミングチャートを示す。なお以下に示す図 4 ～図 6 において、この液晶装置は、1 ドット毎に位相を反転し駆動される、ドット反転方式で駆動されている。

【0062】

図 4 において、昇圧されたデータ信号電圧 V_{add} は、各選択期間 $H_1 \sim H_n$ 内のそれぞれで出力信号 ϕ_{S2} が「H」レベルの電圧を出力するタイミングで、容量 134 の電圧 C_{W1} をデータ信号電圧 V_d に重畳させる形で生成される。このようにすることで、電圧供給源であるデータ線駆動回路 22 と、選択された各画素との

距離が遠くなるに従い、データ信号電圧 V_d に高い電圧を重畳させることが可能となる。

【0063】

また変形例として図5、図6には、電圧 C_{W1} レベルを適当な回路を構成し、任意の関数で変換して、もとのデータ信号電圧 V_d にこの電圧 C_{W1} の変換後の電圧を重畳させたときのタイミングチャートを示す。

【0064】

図5において、昇圧されたデータ信号電圧 V_{add} は、上述の図4と同様な昇圧タイミングで、図2に示す容量134の電圧 C_{W1} レベルをもとに発生させた $C_{W1} \times C_{W1}$ に相当する電圧がさらにデータ信号電圧 V_d に重畳された形で生成される。このようにすることでも、もとのデータ信号電圧 V_d を昇圧する昇圧期間に、より高い電圧を重畳させることが可能となる。

【0065】

また図6において、昇圧されたデータ信号電圧 V_{add} は、上述の図4と同様な昇圧タイミングで、図2に示す容量134の電圧 C_{W1} に、もとのデータ信号電圧 V_d レベルを対応させ重畳させた形で生成される。ここでは、 $C_{W1} \times V_d$ に相当する電圧がデータ信号電圧 V_d に重畳される。このようにすることで、もとの各データ信号電圧 V_d に一律に同じ電圧レベルを重畳させるのではなく、もとのデータ信号電圧 V_d に対応して昇圧された電圧レベルを重畳させることが可能になる。

【0066】

また、図7および図8には、変形例として、データ線駆動回路22内に変圧回路を設けた場合の回路図を示している。

【0067】

図7の変圧回路200では、データ線Xにデータ信号電圧 V_d を供給する供給線に、スイッチング素子202～208および容量210が設けられている。スイッチング素子202、208はクロックパルス θ によって、スイッチング素子204、206はクロックパルス θ によってそれぞれ開閉が制御される。クロックパルス θ はクロックパルス θ の逆論理を示す信号である。また、クロッ

クパルス θ は、前述の出力信号 ϕ_{S2} に基づいて供給される。このような構成としても、電圧生成回路130により充電された容量210を、もとのデータ信号電圧 V_d に重畳できる。

【0068】

また、図8の変圧回路220では、スイッチング素子222、224により構成されるカレントミラー回路が設けられている。前述の出力信号 ϕ_{S2} に基づいて、スイッチング素子144がオンすることで、電圧生成回路130により生成された電圧を、もとのデータ信号電圧に重畳できる。

【0069】

なお、変圧回路24において、電圧生成回路130、計測回路150等の時定数 τ を変えることで、容量134および容量154の充電特性を変化させることができる。

【0070】

また、図3における計測回路150のバッファ回路158を構成するスイッチング素子のしきい値電圧 V_{th} のそれぞれを変化させ、「H」および「L」レベルの出力のタイミングを変化させてもよい。例えば、バッファ回路158は、図18(a)に示すように、2個のインバータ回路100、101が直列に接続されている。インバータ回路100は、Nチャネル型MOSトランジスタ110とPチャネル型MOSトランジスタ111とから構成されている。インバータ回路101は、Nチャネル型MOSトランジスタ112とPチャネル型MOSトランジスタ113とから構成されている。図18(b)は例えば、インバータ100の断面図を示している。バッファ回路158がオンするまでの時間を変化させるには、例えば、インバータ100のp型ウェル104の濃度、または、n型ウェル105の濃度を変化させる。一例として、インバータ100、101のN型MOSトランジスタ110および112のどちらか一方または両方のn型拡散層104の濃度をより高くすることで、しきい値電圧を低く設定できる。これにより、バッファ回路158を速やかにオンさせることができる。したがって、変圧回路24で、もとのデータ信号電圧 V_d を昇圧するための期間を短くすることができる。

【 0 0 7 1 】

また、インバータ 1 0 0 を構成する N チャンネル型 MOS トランジスタ 1 1 0, 1 1 2 および P チャンネル型 MOS トランジスタ 1 1 1, 1 1 3 のそれぞれのゲート長やチャンネル幅などを変更することで、しきい値電圧を変化させてもよい。

【 0 0 7 2 】

このように、時定数 τ およびスイッチング素子自体の性能を変えることで、液晶パネル 1 0 を最適に動作するように調整することができるようになる。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態では、1 フレーム期間内で、走査されるラインに対応した各画素に供給されるデータ信号電圧 V_d を、変圧回路により変圧する。このとき、選択された各画素とデータ線駆動回路との距離に基いて、その選択期間内のある一定期間内に、昇圧した高い電圧をデータ線 X に供給する。これにより、寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できないといった問題を解決できる。

【 0 0 7 4 】

(第 2 の実施形態)

図 9 は、第 2 の実施形態に係る T F T 型液晶装置のブロック図を示している。

【 0 0 7 5 】

この液晶装置は、液晶パネル 1 0、信号制御回路部 1 2、階調電圧回路部 1 4、電源回路部 1 6、ライン駆動回路 2 0、データ線駆動回路 2 2、変圧回路 2 5 およびカウンタ 2 6 から構成されている。

【 0 0 7 6 】

信号制御回路部 1 2 は、水平同期信号 H_{sync} および垂直同期信号 V_{sync} のそれぞれをカウンタ 2 6 に供給する。このカウンタ 2 6 は、水平同期信号 H_{sync} 、つまり、1 フレーム期間内で走査されたライン Y の数をカウントする機能を有している。

【 0 0 7 7 】

変圧回路 2 5 は、例えば、カウンタ 2 6 のカウント値に基づいて昇圧電圧のレベルを決定する昇圧回路と、もとのデータ信号電圧 V_d に昇圧回路からの電圧を

重畳させる加算回路とを有して構成されている（図示しない）。

【0078】

さて、図9の液晶装置の動作を、図10に示したタイミングチャートを用いて説明をする。図9の液晶パネル10は、例えば、 (800×600) 画素の解像度を有している。つまり、液晶パネル10は、画素M(1, 1)～画素M(800, 600)を有する。

【0079】

図10では便宜的に、液晶パネル10を、画素M(1, 1)～画素M(1, 199)、画素M(1, 200)～画素M(1, 399)および画素M(1, 400)～画素M(1, 600)の3領域に分けて説明する。図10は、この3領域に分けたうちの3つの画素、画素M(1, 1)、M(1, 200)およびM(1, 400)のそれぞれについての充電特性の一例を示したものである。この場合、3つの画素M(1, 1)、M(1, 200)及びM(1, 400)のそれぞれには、データ線駆動回路22から所定の電圧 V_1 が印加されている。

【0080】

図10(a)は、ライン Y_1 が選択され、それに対応する画素M(1, 1)が充電される様子を示している。画素M(1, 1)は、ライン Y_1 が選択される選択期間 t 内の時点 t_a で、所定電圧 V_1 にまで充電されている。

【0081】

図10(b)は、選択されたライン Y_{200} に対応する画素M(1, 200)が充電される様子を示している。ここで、前述の図21で説明したように、データ線駆動回路22から、充電される各画素までの距離が遠くなるほど、画素の充電特性は緩やかな勾配を描く。図10(b)に示す曲線 C_b は、データ線駆動回路22から供給されるデータ信号電圧 V_1 で、画素M(1, 200)が充電される様子を示している。この場合、選択期間 t 内の終わりに近づく時点 t_2 でようやく所定電圧 V_1 に達している。しかし、図10(c)に示す曲線 C_c は、データ線駆動回路22から、充電される画素までの距離がさらに遠くなるため、画素の充電特性は、より緩やかな勾配を描くことになる。このために選択期間 t 内では所定電圧 V_1 に達することができない。このような充電特性を改善するために、選

択期間 t 内に、一定期間、所定電圧よりも高い電圧を印加することで、画素を急速に充電する。

【0082】

ここで、図10 (b) で画素 $M(1, 200)$ が選択される場合には、このカウンタ26のカウント値は200を示していることになる。この際、変圧回路25はこのカウント値200に基づいて、データ線駆動回路22から供給されるデータ信号電圧 V_1 を昇圧する。この昇圧された後のデータ信号電圧 V_2 が、期間 $t_1 \sim t_{b1}$ の間に画素 $M(1, 200)$ に供給される。時点 t_{b1} 以降は、画素 $M(1, 200)$ に供給される電圧は、もとのデータ信号電圧 V_1 に切り換え、時点 t_{b2} において、所定電圧 V_1 で安定する。

【0083】

図10 (c) では、同様に、変圧回路25で昇圧された後のデータ信号電圧 V_3 が、期間 $t_1 \sim t_{c1}$ の間に画素 $M(1, 400)$ に供給される。時点 t_{c1} 以降は、画素 $M(1, 400)$ に供給される電圧は、もとのデータ信号電圧 V_1 に切り換え、時点 t_{c2} において、所定電圧 V_1 で安定する。

【0084】

なお、昇圧された電圧 V_2 は、所定電圧 V_1 よりも高く、かつ、時点 t_{b1} で電圧 V_1 レベルに切替えたとき、選択期間 t 内で電圧を V_1 に安定させることができるように設定される。同様に、昇圧された電圧 V_3 は、電圧 V_2 よりも高く、かつ、時点 t_{c1} で電圧 V_1 レベルに切替えたとき、選択期間 t 内で電圧を V_1 に安定させることができるように設定される。逆に、時点 t_{b1} 、 t_{c1} は共に、選択時間 t 内で所定電圧 V_1 レベルで安定させるために、時点 t_1 から短期間の時点に設定されることが望ましい。

【0085】

ここで、図11には、本実施形態における別の実施例を示す。図11は、図10で設定したデータ信号電圧 V_1 を昇圧する期間を変えたときの充電特性を示している。上述の3領域である、画素 $M(1, 1) \sim M(1, 199)$ 、画素 $M(1, 200) \sim M(1, 399)$ 、画素 $M(1, 400) \sim M(1, 600)$ のそれぞれには、データ線駆動回路22からデータ信号電圧 V_1 が供給される。

【0086】

図11(b)では、データ信号電圧 V_d を $t_1 \sim t_{b3}$ の期間で昇圧している。この $t_1 \sim t_{b3}$ の期間は、対応する図10(b)の $t_1 \sim t_{b1}$ の期間よりも短く設定されている。これにより時点 t_{b4} で所定の電圧 V_1 に達している。図11(c)でも同様に、 $t_1 \sim t_{c3}$ の期間は、対応する図10(c)の $t_1 \sim t_{c1}$ の期間よりも短くなっている。これにより時点 t_{c4} で所定の電圧 V_1 に達する。

【0087】

以上、図10および図11で示したように、所定電圧 V_1 をある電圧レベルまで昇圧させること、およびその昇圧された電圧を印加する期間を変化させることによって、所定期間 t 内で選択された各画素が充電されるように制御することができる。

【0088】

なお、本実施の形態では、一例として3つの領域に液晶パネル10を分け、それぞれの領域の各画素に、変圧回路25で昇圧されたデータ信号電圧 V_{add} を供給していた。しかし、本発明では、特にこの3つの領域に限定されるものではなく、さらに多くの領域に液晶パネルを分けて、それぞれの領域に異なる昇圧されたデータ信号電圧 V_d を供給してもよい。さらに詳しくは、図9において水平同期信号 $Hsync$ がカウンタ26に供給される毎、つまり、1本のラインが選択される毎に、画素の各々に供給されるデータ信号電圧 V_d を順次、変圧回路25で昇圧してもよい。

【0089】

また、前述したのと同様に、変圧回路25内に設けられた各装置の時定数 τ 、スイッチング素子自体の特性を変化させることで、充電特性を変化させることができる。これにより、昇圧されたデータ信号電圧 V_{add} をデータ線 X のそれぞれに供給する期間を適宜、変更することができるようになる。

【0090】

このように、本実施の形態では、1フレーム期間内で、走査駆動されるラインに対応した各画素に供給されるデータ信号電圧を、変圧回路により変圧する。このとき、選択された各画素とデータ線駆動手段との距離に基いて、その選択期間

内のある一定期間内に、昇圧した高い電圧をデータ線Xに供給する。これにより、寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できないといった問題を解決できる。

【0091】

(第3の実施形態)

図12の液晶装置は、液晶パネル10、信号制御回路部12、階調電圧回路部14、電源回路部16、ライン駆動回路20、データ線駆動回路22およびデータ線補助駆動回路40などから構成されている。ここでは例えば、各8ビットのRGB信号Daがデータ線駆動回路22に供給される。

【0092】

図12の液晶装置には、外部から電源、データ信号および同期信号が供給される。

【0093】

なお、図12のデータ線補助駆動回路40以外の装置の動作については、前述の図1の説明と同様である。

【0094】

信号制御回路部12は、クロック信号CLK1、データ信号Daおよび水平同期信号Hsyncのそれぞれの信号を、データ線補助駆動回路40に供給する。データ線補助駆動回路40には、各8ビットのRGBデータ信号Da、またはそれよりも低い階調数のRGBデータ信号Da'が供給される。本実施の形態では、このRGBデータ信号Daとして、各8ビットのRGBデータ信号Daがデータ線補助駆動回路40に供給される。

【0095】

データ線補助駆動回路40は、各8ビットからなるRGBデータ信号Daを、クロック信号CLK1のタイミングでラッチする。1ライン分のRGBデータ信号Daがラッチされるのに同期して、水平同期信号Hsyncがデータ線補助駆動回路40に供給される。この水平同期信号Hsyncに基づいて、ラッチされたRGBデータ信号Daがアナログ信号変換され、次いで、インピーダンス変換されてデータ線Xに供給される。

【0096】

階調電圧回路部14は、階調表示を行なうため、データ線駆動回路22及びデータ線補助駆動回路40のそれぞれに、同じ電圧範囲に設定された基準電圧を供給する。

【0097】

さて、図12の液晶装置には、データ線駆動回路22及びデータ線補助駆動回路40のそれぞれ2つの駆動回路が、液晶パネル10に対して、互いに対向する位置に設けられている。従来では、データ線駆動回路22のみによって液晶パネル10を駆動していた。しかし、図12に示す本実施形態の液晶装置では、電圧供給源であるデータ線駆動回路22から最も遠くにあるライン Y_{600} の方向から、データ線補助駆動回路22で、データ線Xのそれぞれにデータ信号電圧 V_d を供給している。つまり、データ線駆動回路22ではデータ線Xの一端から、データ線補助駆動回路40ではデータ線Xの他端から、それぞれデータ信号電圧をデータ線Xに供給している。

【0098】

図12の液晶装置を基に、図13のタイミングチャートで動作を説明する。データ線補助駆動回路40はデータ線駆動回路22と併用して駆動されている。以下には便宜的に、液晶パネル10を2つの領域である、画素 $M(1, 1) \sim$ 画素 $M(1, 299)$ および画素 $(1, 300) \sim$ 画素 $(1, 600)$ のそれぞれに分けた場合について説明する。図13では、画素 $(1, 1)$ 、画素 $(1, 300)$ および画素 $(1, 600)$ の3つの画素それぞれについての充電特性を示している。曲線 C_k は、比較のために、従来駆動での充電特性を示したものである。

【0099】

図13(a)では、電圧供給源であるデータ線駆動回路22と、選択された画素 $(1, 1)$ との距離が近いため、画素 $(1, 1)$ は急速に充電され、選択期間 t 内の時点 t_i で所定電圧 V_1 に達している。

【0100】

図13(b)では、電圧供給源であるデータ線駆動回路22、およびデータ線補助駆動回路40と、選択された画素 $(1, 300)$ との距離がほぼ同じである

。このため、多少緩やかな勾配の充電特性を示し、選択期間 t 内の時点 t_j で所定電圧 V_1 に達している。

【0101】

図13(c)では、電圧供給源であるデータ線補助駆動回路40と、選択された画素(1, 600)との距離が近いため、画素(1, 600)は急速に充電され、選択期間 t 内の時点 t_k で所定電圧 V_1 に達している。本実施形態での各画素の充電特性は、ライン Y_{300} を基準として、ほぼ対称的な充電特性を示すことになる。

【0102】

なお、本実施形態では、データ線駆動回路22とデータ線補助駆動回路40とは同等の階調表示を行っていたが、データ線補助駆動回路40は上述したように、データ線駆動回路22よりも低い階調表示を行なうものであってもよい。例えば、図14(a)に示すように、データ線駆動回路22の8ビットデータ信号 D_a (10101010) に対して、上位4ビットのデータ信号 D_a' (1010) のみをデータ線補助駆動回路40に供給してもよい。ただし、データ線駆動回路22およびデータ線補助駆動回路40からデータ線Xに供給される電圧振幅の範囲は、同じに設定される。図14(b)に示すように、データ線駆動回路22からデータ線Xに供給されるデータ信号電圧 $V_{11,12}$ に対して、データ線補助駆動回路40からは、データ信号電圧 V_{11} がデータ線Xに供給される。このように、データ線補助駆動回路40で粗いデータ信号電圧をデータ線Xに供給しても、図13(c)に示した充電特性とほぼ同様に、充電特性の改善が得られる。

【0103】

このように、液晶パネルに対して対向するように設けられた2つのデータ線駆動回路を駆動させることで、寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できないといった問題を解決できる。

【0104】

(第4の実施形態)

図15の液晶装置は図12に示した液晶装置に、カウンタ27が設けられている。また、データ線補助駆動回路42が図12のデータ線補助駆動回路40の代

わりに設けられている。このデータ線補助駆動回路42は、さらにカウンタ27から供給されるカウント値に基づいて、その駆動が制御される機能を有している。

【0105】

カウンタ27には、水平同期信号Hsyncおよび垂直同期信号Vsyncが入力される。この水平同期信号Hsyncに基づいて、1フレーム期間内で走査されたラインYの数をカウントし、さらに、データ線駆動回路22およびデータ線補助駆動回路40にカウント値を供給している。カウンタ27は、1フレーム期間終了時には、垂直同期信号Vsyncでリセットされる。

【0106】

データ線駆動回路22は、例えば、各8ビットのRGBデータ信号Daが供給される。データ線補助駆動回路42には、各8ビットまたはそれよりも低い階調のRGBデータ信号Da'が供給される。本実施の形態では、このRGBデータ信号Daのうちの上位各4ビットの粗いRGBデータ信号Da'が、データ線補助駆動回路42に供給される。

【0107】

さて、図15の液晶装置には、前述の図12の液晶装置と同様に、データ線駆動回路22およびデータ線補助駆動回路42のそれぞれ2つの駆動回路が、液晶パネル10に対して、互いに対向する位置に設けられている。データ線駆動回路22ではデータ線Xの一端から、データ線補助駆動回路42ではデータ線Xの他端からそれぞれデータ信号電圧をデータ線Xに供給している。

【0108】

本実施形態では、電圧供給源であるデータ線駆動回路22と、選択された画素との距離に従って、データ線補助駆動回路42の駆動が制御される。

【0109】

この動作を、図15の液晶装置を基に、図16のタイミングチャートで説明する。なお、液晶パネル10は便宜的に2つの領域である、画素M(1, 1)～画素M(1, 299)および画素(1, 300)～画素(1, 600)に分けた場合について説明する。なお、曲線C_hは、比較のために、従来駆動での充電特性

を示したものである。

【0 1 1 0】

図 1 6 (a) では、カウンタ 2 7 には、始めの水平同期信号 $Hsync$ が入力されカウント値は 1 となる。このカウント値に基づいて、図 1 5 におけるデータ線駆動回路 2 2 のみが駆動されるか、または、データ線補助駆動回路 4 2 も併用して駆動されるかが決定される。本実施の形態では、カウント値 1 ~ 2 9 9 では、データ線駆動回路 2 2 のみが駆動され、カウント値 3 0 0 ~ 6 0 0 では、データ線補助駆動回路 4 2 もフレーム期間内のある一定期間、併用して駆動される。したがって、図 1 6 (a) では、データ線駆動回路 2 2 のみが駆動され、選択期間 t 内の、時点 t_g において、所定電圧 V_1 で安定している。

【0 1 1 1】

図 1 6 (b) では、カウンタ 2 7 のカウント値は 4 0 0 となっている。したがって、データ線駆動回路 2 2 およびデータ線補助駆動回路 4 2 が同時に駆動されている。このデータ線補助駆動回路 4 2 は、データ線駆動回路 2 2 に供給される 8 ビットの各 RGB 信号 Da の情報のうち、上位 4 ビットの各 RGB 信号 Da' を供給する。前述の図 1 4 を用いて改めて説明する。このデータ線補助駆動回路 4 2 は、例えば、図 1 4 (a) に示すように、8 ビットの信号データ Da (1 0 1 0 1 0) のうち、上位 4 ビットの信号データ Da' (1 0 1 0) をデータ線 X のそれぞれに供給する。ここで、階調電圧回路部 1 4 から供給される基準電圧の電圧範囲は、データ線駆動回路 2 2 とデータ線補助駆動回路 4 2 と同じである。したがって、図 1 4 (b) に示したように、データ線補助駆動回路 4 2 からは、信号データ Da' (1 0 1 0) に対応したデータ信号電圧 V_{11} が、データ線 X_1 に供給される。この 1 6 階調のデータ信号電圧 V_{11} は、本来画素 $M(1, 400)$ に供給すべき電圧 $V_{11,12}$ と比べ、粗くかつ僅かに低い電圧となっている。しかし、電圧供給源であるデータ線補助駆動回路 4 2 と、画素 $M(1, 600)$ との距離が近いために、データ線駆動回路 2 2 のみ駆動した場合と比べて、画素 $M(1, 400)$ の充電が急速に行なわれる。図 1 3 (b) に示す本実施の形態では、期間 $t_1 \sim t_{h1}$ までデータ線補助駆動回路 4 2 の駆動を併用することで、選択期間 t 内の時点 t_{h2} で、画素 $M(1, 400)$ を所定電圧 V_1 にまで充

電できるようになる。

【0 1 1 2】

なお、本実施の形態では、一例として、ライン Y_{300} が走査された時点の前後で2つの領域に液晶パネル10を分け、一方の領域では、データ線駆動回路22のみ駆動させ、他方の領域では、データ線駆動回路22に加えてデータ線補助駆動回路42を駆動させた。しかし、本発明では、特にライン Y_{300} を境界として、データ線補助駆動回路42を駆動させるか否かを決定するように限定されるものではない。各画素の充電特性を考慮しながら、データ線補助駆動回路40を駆動するタイミングを決定するのが望ましい。

【0 1 1 3】

本実施形態では、1フレーム期間内のある時点を境界として、データ線補助駆動回路42の駆動を行なうか否かを決定している。このようにすることで、常にデータ線駆動回路22と併用してデータ線補助駆動回路42を駆動させる場合と比べて、消費電力を抑えられる。

【0 1 1 4】

また、例えば、本実施の形態では8ビットのデータ線駆動回路22に対して、4ビットのデータ線補助駆動回路42を用いたが、6ビットまたは2ビットなどのデータ線補助駆動回路42を用いてもよい。これに伴い、本実施形態で用いた各8ビットのRGBデータ信号Daのうち、上位各4ビットではなく、上位各6ビットまたは上位各2ビットなどのRGBデータ信号Da' がデータ線補助駆動回路42に供給される。

【0 1 1 5】

さらには、本実施形態では1フレーム期間で、あるラインYが走査されるときを境界として、データ線駆動回路22とデータ線補助駆動回路42を併用して駆動させていた。しかし、上述の図16(b)に該当する領域では、選択期間t内の一定期間 $t_1 \sim t_{h1}$ はデータ線補助駆動回路42のみを、選択期間t内の時点 t_{h1} 後はデータ線駆動回路22のみをそれぞれ駆動させるようにしてもよい。このようにすることでも充電特性を改善することができると同時に、消費電力の低減にもつながる。

【0116】

このように、液晶パネルに対して対向するように設けられた2つのデータ線駆動回路を駆動させることで、寄生抵抗、寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できないといった問題を解決できる。

【0117】

(第5の実施形態)

また、図20は、前述の図1の液晶装置の変形例として、例えば4つIC (Integrated Circuit) であるライン駆動回路20-1、20-2、20-3および20-4が直列に接続されてなる液晶装置を示している。このような場合、例えば、ライン駆動回路20-1でのラインの走査が終了すると、それを伝えるための信号であるイネーブル信号がカウンタ28に送られる。このイネーブル信号はカウンタ28によりカウントされる。このカウント値に基づいて、ライン駆動回路20-1、20-2、20-3および20-4のそれぞれで、異なるデータ信号電圧をデータ線Xに供給できるようになる。

【0118】

図示しないが、他の図12、15などの液晶装置において、ライン駆動回路22が複数のライン駆動回路から構成される場合についても同様に、イネーブル信号のカウント値に基づいて、各ライン駆動回路に異なるデータ信号電圧をデータ線Xに供給できるようになる。

【0119】

(カウンタの変形例)

前述の実施形態では、カウンタ26、27、28によりデータ信号電圧Vdを昇圧するタイミングまたは、データ線補助駆動回路40、42を駆動するタイミングを決定していた。しかし、次に示すような計測回路で、前述のそれぞれのタイミングを決定してもよい。以下に図17を用いて、カウンタ26に代えて設けられた計測回路の構成と、その計測回路を有する液晶装置の動作を説明する。

【0120】

図17(a)は、計測回路170の構成を、図17(b)は、そのタイミングチャートを示した図である。

【0121】

図17(a)の計測回路170は、定電流回路172、容量174、スイッチング素子176およびバッファ回路178を有して構成されている。定電流回路172とバッファ回路178とが直列に接続されている。さらに、この中間点におけるノードA₃を一端として、容量174とスイッチング素子176とが並列に接続されている。この容量174とスイッチング素子176とは他端がともに接地されている。スイッチング素子176に供給される信号 ϕ_{r1} は、フレーム期間毎に計測回路170に供給される垂直同期信号Vsyncと同期して供給される。

【0122】

図17(b)は、この計測回路170のタイミングチャートを示している。フレーム期間毎fに対応して供給される信号である垂直同期信号Vsyncに基づいて供給される信号 ϕ_{r1} により、スイッチング素子176は閉じ、容量174に蓄積された電荷は放電されるとともに、バッファ回路178からは「L」レベルの信号 ϕ_{r2} が出力される。この後に、スイッチング素子176は開き、容量174は波形C_{r1}に示すように、定電流回路172により時間に比例して徐々に充電される。これと同時に、ある時点t_rにおいて、バッファ回路178からは「H」レベルの信号 ϕ_{r2} が出力される。

【0123】

前述のカウンタ26では、入力された水平同期信号Hsyncをカウントするデジタル回路で制御されていた。図17に示す計測回路170では、定電流回路172により容量174が充電されて、バッファ回路178がオンするタイミングを計測するアナログ回路で制御されている。図9において、このような計測回路170を、カウンタ26の代わりに用いることでも、電圧供給源であるデータ線駆動回路22と、充電される各画素との距離に従って、データ線Xに供給する電圧を変化させることができる。この場合、図9の液晶装置においては、t_r～t_{r2}の期間は変圧回路25が駆動され、選択期間t内のある一定期間、昇圧されたデータ信号電圧Vdがデータ線Xに供給される。この計測回路170は、図9、15に示す液晶装置のカウンタ26、27の代わりに用いても同様に制御でき

る。

【0124】

カウンタ26では、カウンタ値によって、データ信号電圧 V_d を昇圧するか否かを判別できた。計測回路170では、バッファ回路178がオンするまでの時間を変えることで、同様に、データ信号電圧 V_d を昇圧するか否かを判別できる。

【0125】

また、この計測回路170の時定数 τ を変えることで、容量174の充電特性を変化させることができる。また、計測回路170のバッファ回路178を構成するスイッチング素子のしきい値電圧 V_{th} のそれぞれを変化させ、「H」および「L」レベルの出力のタイミングを変化させてもよい。

【0126】

このように、計測回路170を用いることでも、1フレーム期間内で、容量が充電されるまでの時間 T のタイミングを適当に設定することができる。このタイミングを利用して、変圧回路25により、時間 T の前後に印加されるデータ信号の電圧を変化させることができる。

【0127】

また、図17の計測回路170では、1つのバッファ回路178を有すること、 $t_{r1} \sim t_r$ の期間と、 $t_r \sim t_{r2}$ の期間との2つの期間に設定できたが、さらに、複数のバッファ回路を設けることで、複数の期間を設定することができる。

【0128】

図19(a)の計測回路180は、例えば、3個のバッファ回路178-1、178-2および178-3が、ノード A_3 を一端としてそれぞれ並列に接続されている。この3個のバッファ回路178-1、178-2および178-3の論理信号 $\phi 10 \sim \phi 12$ はそれぞれ、図19(b)に示すように、論理出力のタイミングが異なるように設定されている。図19(a)の場合、例えば、3つのバッファ回路178-1、178-2および178-3の論理出力のそれぞれについて、NAND回路あるいはNOR回路などを適当に組合せることで、データ信号電圧 V_d にさらに電圧を重ねさせるタイミングを決定することができる。

【0129】

このように計測回路180を構成することで、 $t_1 \sim t_{m1}$ 、 $t_{m1} \sim t_{m2}$ 、 $t_{m2} \sim t_{m3}$ および $t_{m3} \sim t_2$ の4つの期間を設定することができる。例えば図9においては、このそれぞれの期間で、データ線駆動回路22から供給されるデータ信号電圧 V_d を変圧回路25で変圧することで、選択された各画素の充電特性を改善することができるようになる。

【0130】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、本発明は上述のTF T型の液晶装置の駆動に適用されるものに限らず、単純マトリックスによる画像表示装置や、2端子素子からなるTFD (Thin Film Diode)、エレクトロルミネッセンス (EL)、プラズマディスプレイ装置等を用いた画像表示装置にも適用可能である。

【0131】

本発明は、電気光学装置を備えた、例えば、携帯電話、ゲーム機器、電子手帳、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、テレビおよびカーナビゲーション装置など各種の電子機器に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施形態の液晶装置を示す図である。

【図2】

(a) は図1の液晶装置内に設けられた変圧回路を示す図である。(b) はその変圧回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図3】

(a) は図1の変圧回路内に設けられた計測回路を示す図である。(b) はその計測回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】

図2に示す変圧回路を用いた液晶装置のタイミングチャートを示す図である。

【図5】

他の形態を有する変圧回路を用いた液晶装置のタイミングチャートを示す図で

ある。

【図 6】

さらに他の形態を有する変圧回路を用いた液晶装置のタイミングチャートを示す図である。

【図 7】

図 2 (a) に示す変圧回路の内部回路の変形例である。

【図 8】

図 2 (a) に示す変圧回路の内部回路の別の変形例である。

【図 9】

第 2 の実施形態の液晶装置を示す図である。

【図 1 0】

図 9 に示す液晶装置の画素 M (1 , 1) 、 M (1 , 2 0 0) および M (1 , 4 0 0) それぞれの充電特性を示す図である。

【図 1 1】

図 9 に示す液晶装置の画素 M (1 , 1) 、 M (1 , 2 0 0) および M (1 , 4 0 0) それぞれの充電特性を示す他の図である。

【図 1 2】

第 3 の実施形態の液晶装置を示す図である。

【図 1 3】

図 1 2 に示す液晶装置の画素 M (1 , 1) 、 M (1 , 3 0 0) および M (1 , 6 0 0) それぞれの充電特性を示す図である。

【図 1 4】

(a) は第 3 , 4 の実施形態でのデータ線補助駆動回路に供給されるデータ信号を説明するための図である。(b) は第 3 , 4 の実施形態で、データ線駆動回路およびデータ線補助駆動回路のそれぞれからデータ線 X に供給される電圧を示した図である。

【図 1 5】

第 4 の実施形態の液晶装置を示す図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示す液晶装置の画素 M (1 , 1) および M (1 , 4 0 0) それぞれの充電特性を示す図である。

【図 1 7】

(a) は 1 フレーム期間を計測する計測回路を示す図である。(b) は計測回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 8】

(a) はバッファ回路を示す図である。(b) はインバータの断面図である。

【図 1 9】

(a) は図 1 7 の計測回路に複数のバッファ回路を並列に接続した、別の計測回路を示す回路図である。(b) はこの計測回路のタイミングチャートを示す図である。

【図 2 0】

第 5 の実施形態の液晶装置を示す図である。

【図 2 1】

(a) は T 型または π 型モデルの回路図である。(b) は容量 C_1 、 C_2 および C_3 のそれぞれの充電特性を示す図である。

【符号の説明】

- 1 0 液晶パネル
- 1 2 信号制御回路
- 1 4 階調電圧回路部
- 1 6 電源回路部
- 2 0, 2 0 - 1, 2 0 - 2, 2 0 - 3, 2 0 - 4 ライン駆動回路
- 2 2 データ線駆動回路
- 2 4, 2 5 変圧回路
- 2 6, 2 7, 2 8 カウンタ
- 3 0 T F T 素子
- 3 2 画素電極
- 3 4 画素容量および保持容量
- 4 0, 4 2 データ線補助駆動回路

- 100, 101 インバータ
- 104 n型拡散層
- 105 p型拡散層
- 110, 112 Nチャネル型MOSトランジスタ
- 111, 113 Pチャネル型MOSトランジスタ
- 130 電圧生成回路
- 132 定電流回路
- 134 容量
- 136 スイッチング素子
- 138 ボルテージフォロワ
- 140 加算回路
- 142 ボルテージフォロワ
- 144 スイッチング素子
- 150 計測回路
- 152 定電流回路
- 154 容量
- 156 スイッチング素子
- 158 バッファ回路
- 170 計測回路
- 172 定電流回路
- 174 容量
- 176 スイッチング素子
- 178, 178-1, 178-2, 178-3, 178-4 バッファ回路
- 180 計測回路
- 200 変圧回路
- 202, 204, 206, 208 スイッチング素子
- 210 容量
- 212 ボルテージフォロワ
- 220 変圧回路

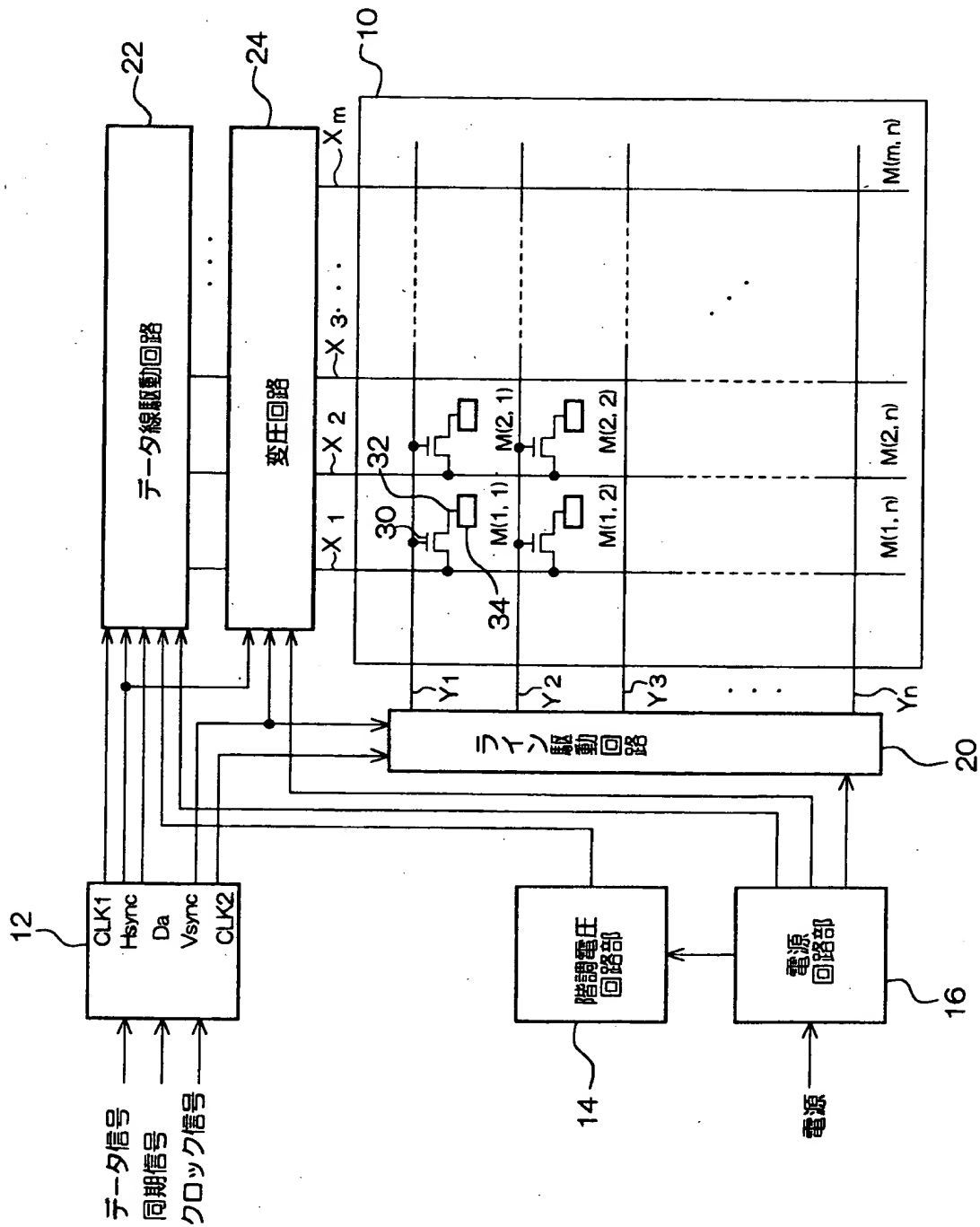
2 2 2, 2 2 4 スイッチング素子

2 2 6 ボルテージフォロワ

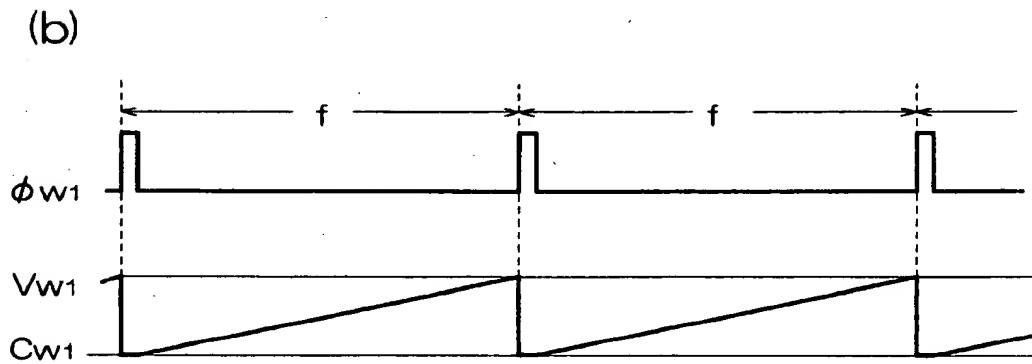
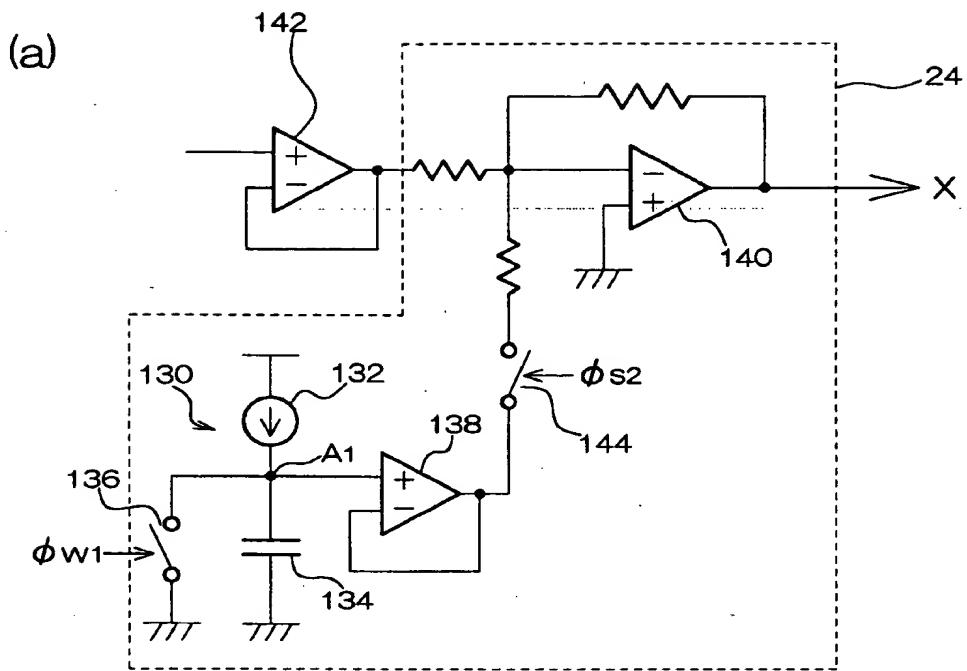
3 0 0 電圧供給源

【書類名】 図面

【図 1】

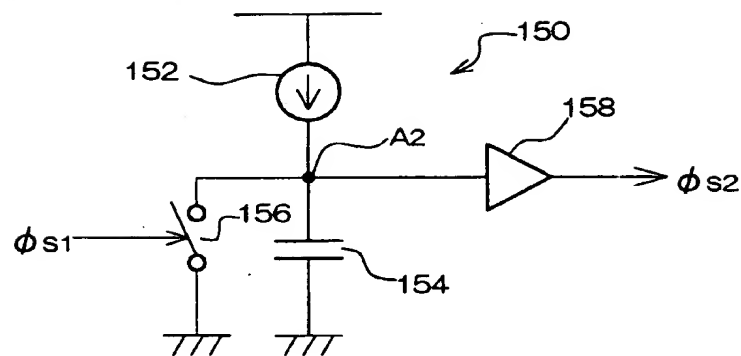


【図 2】

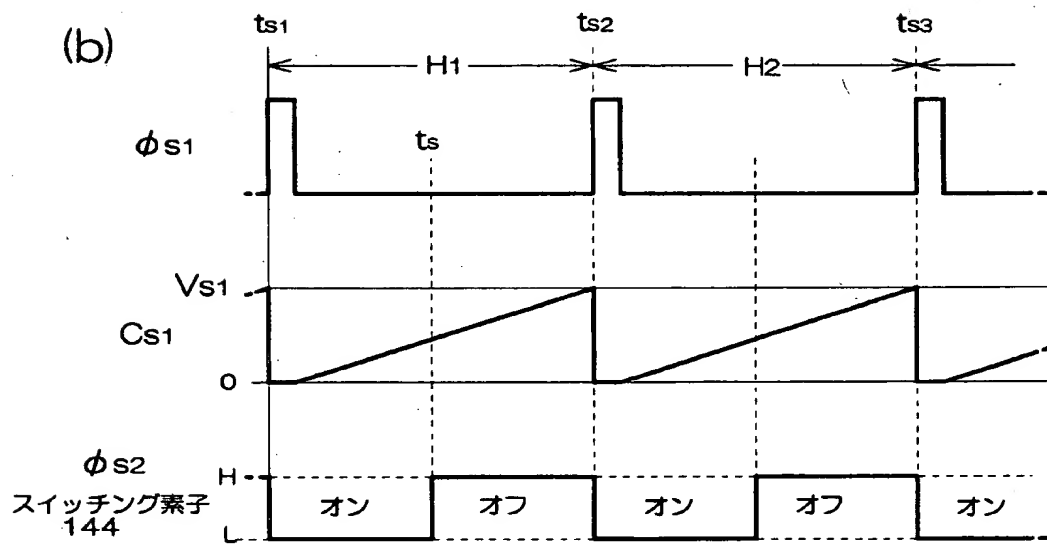


【図 3】

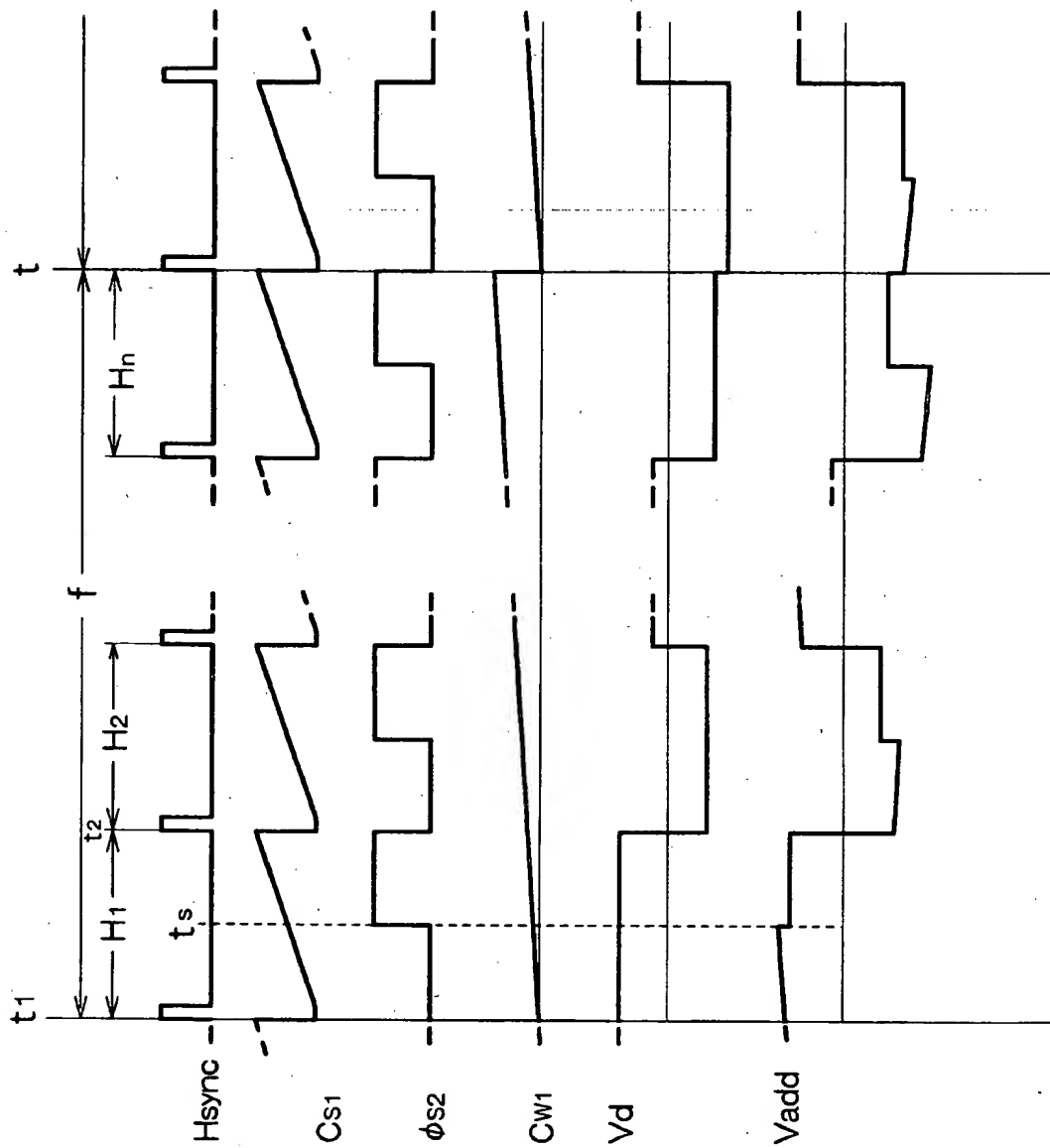
(a)



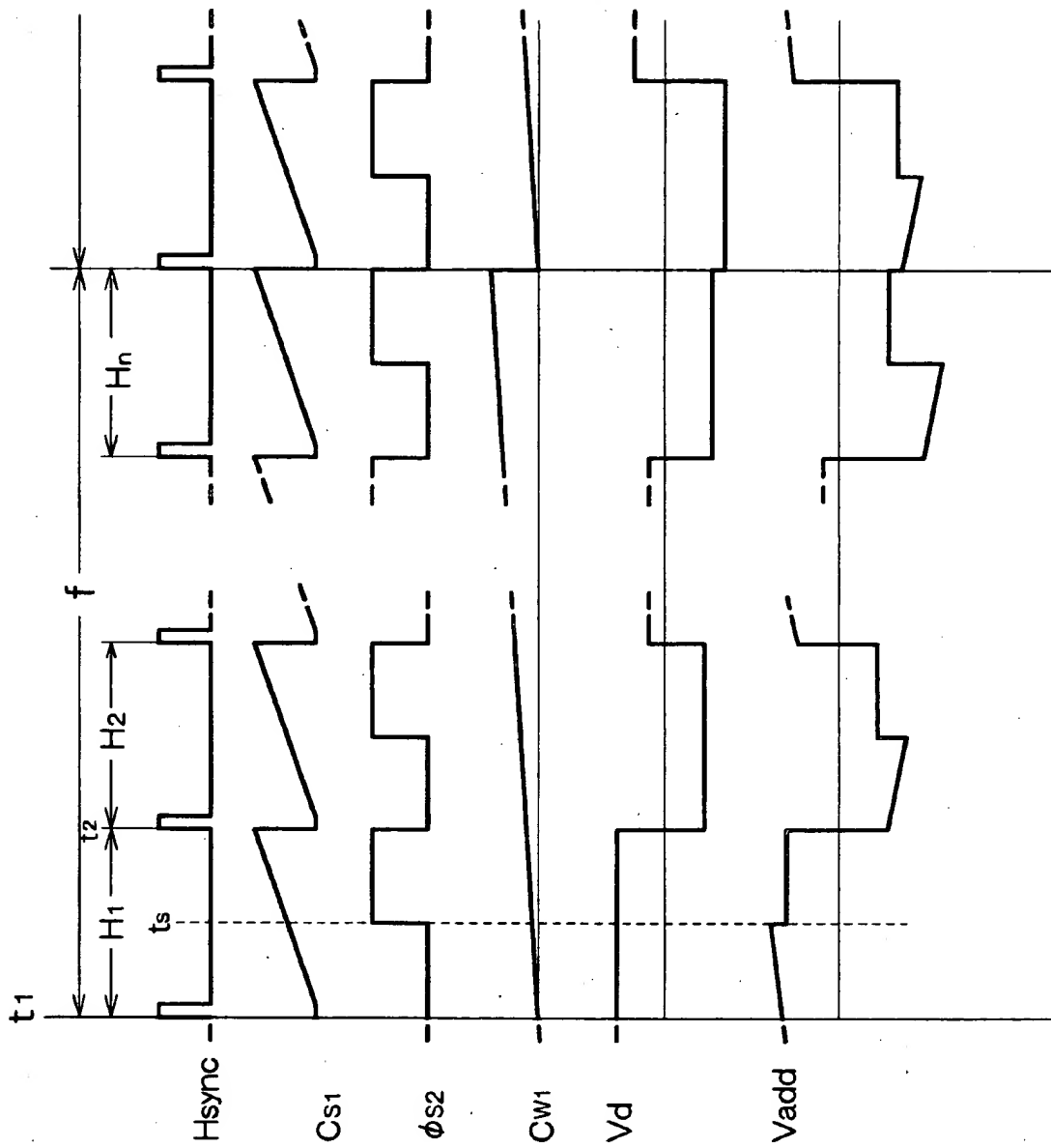
(b)



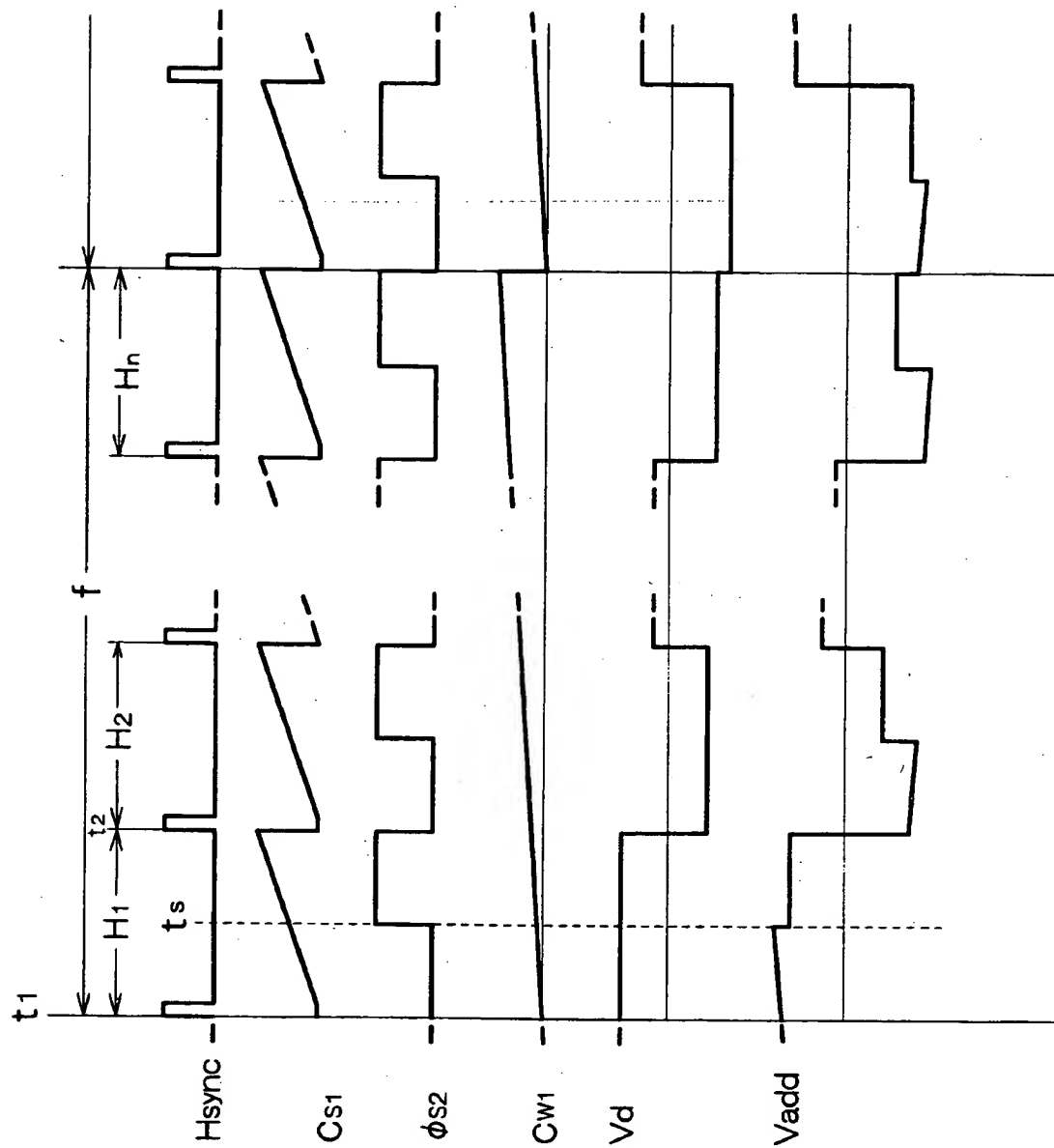
【図4】



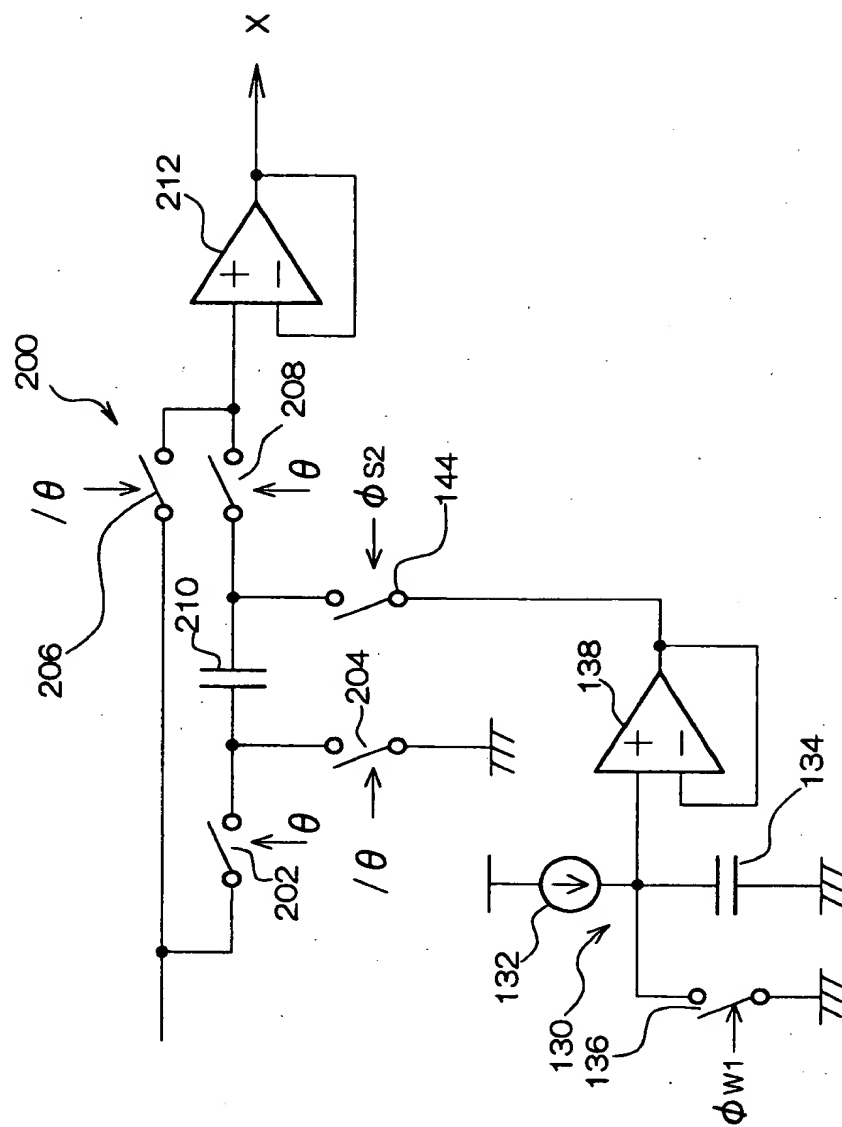
【図 5】



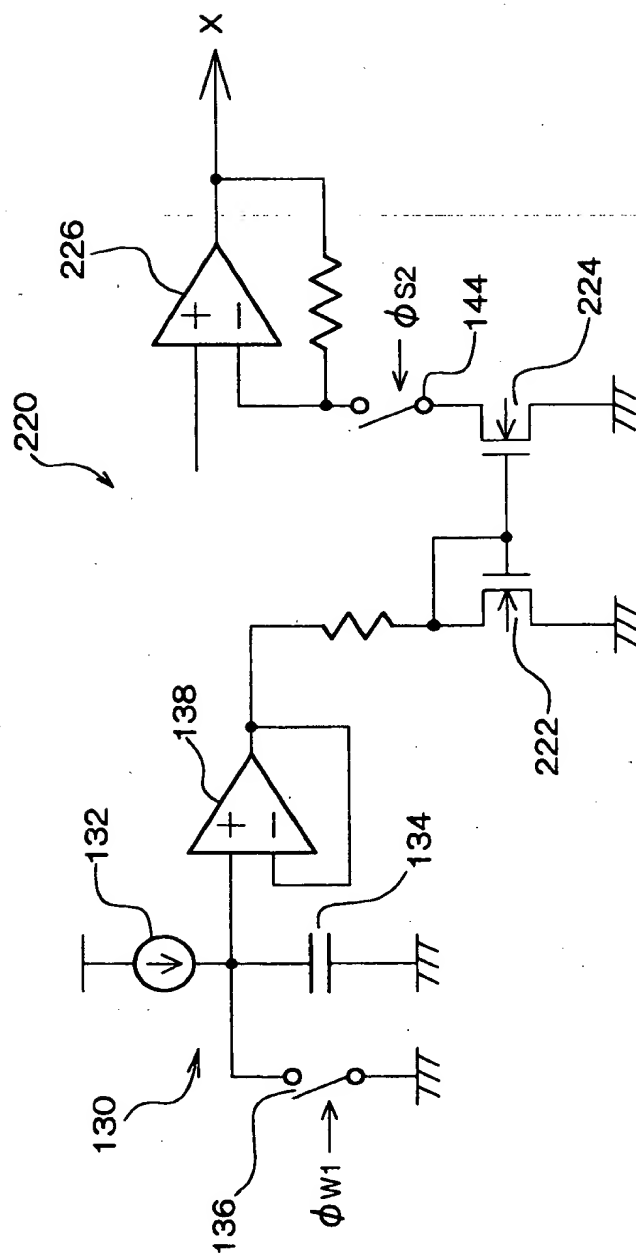
【図 6】



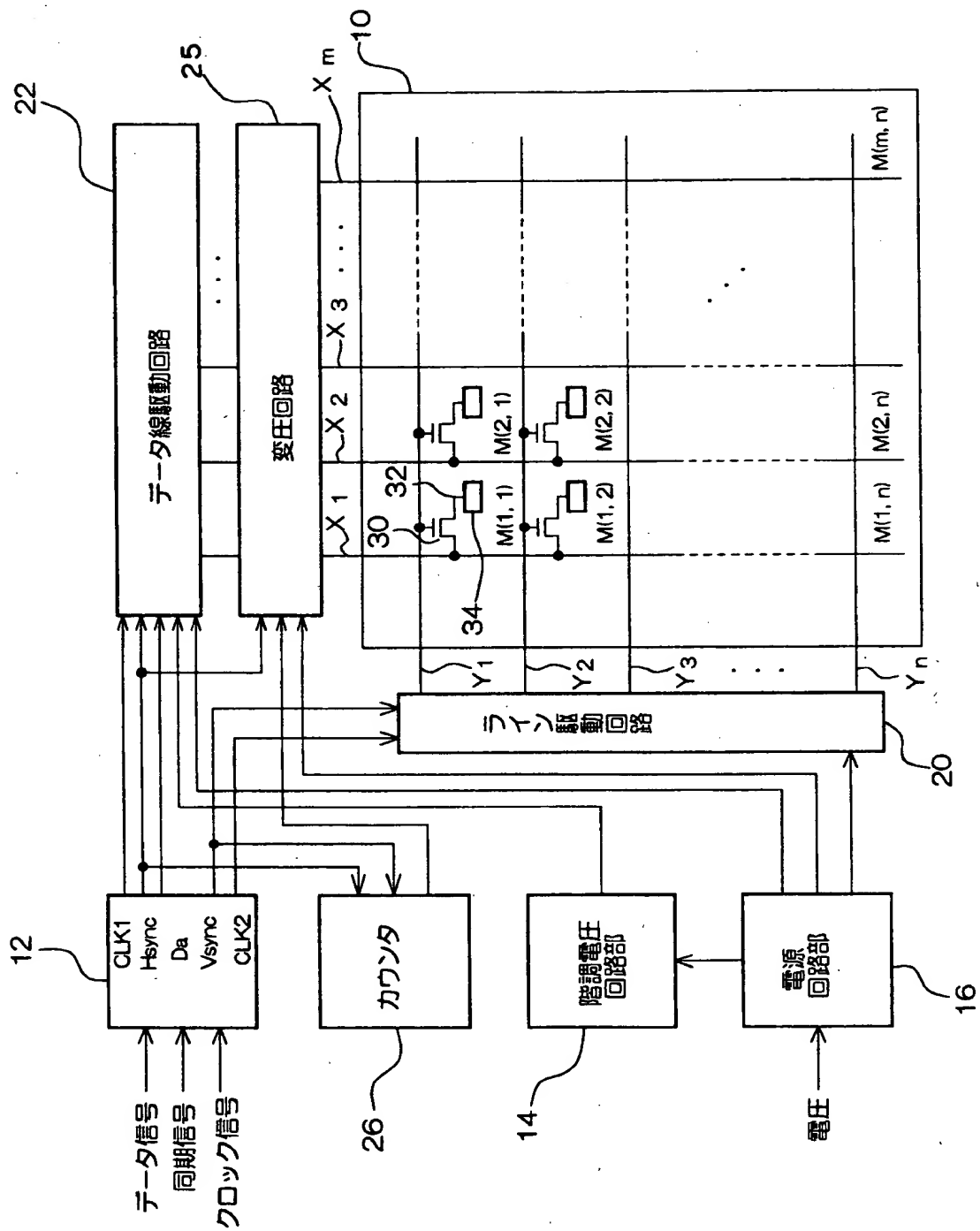
【図 7】



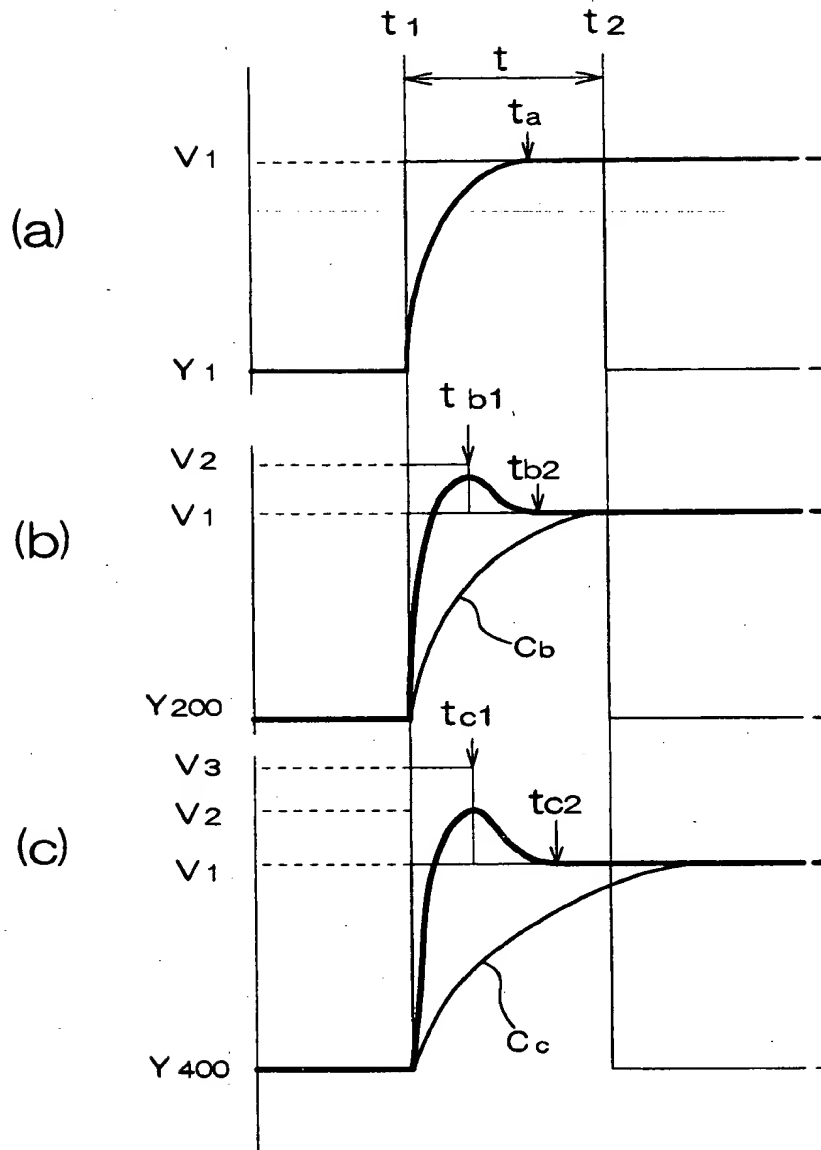
【図 8】



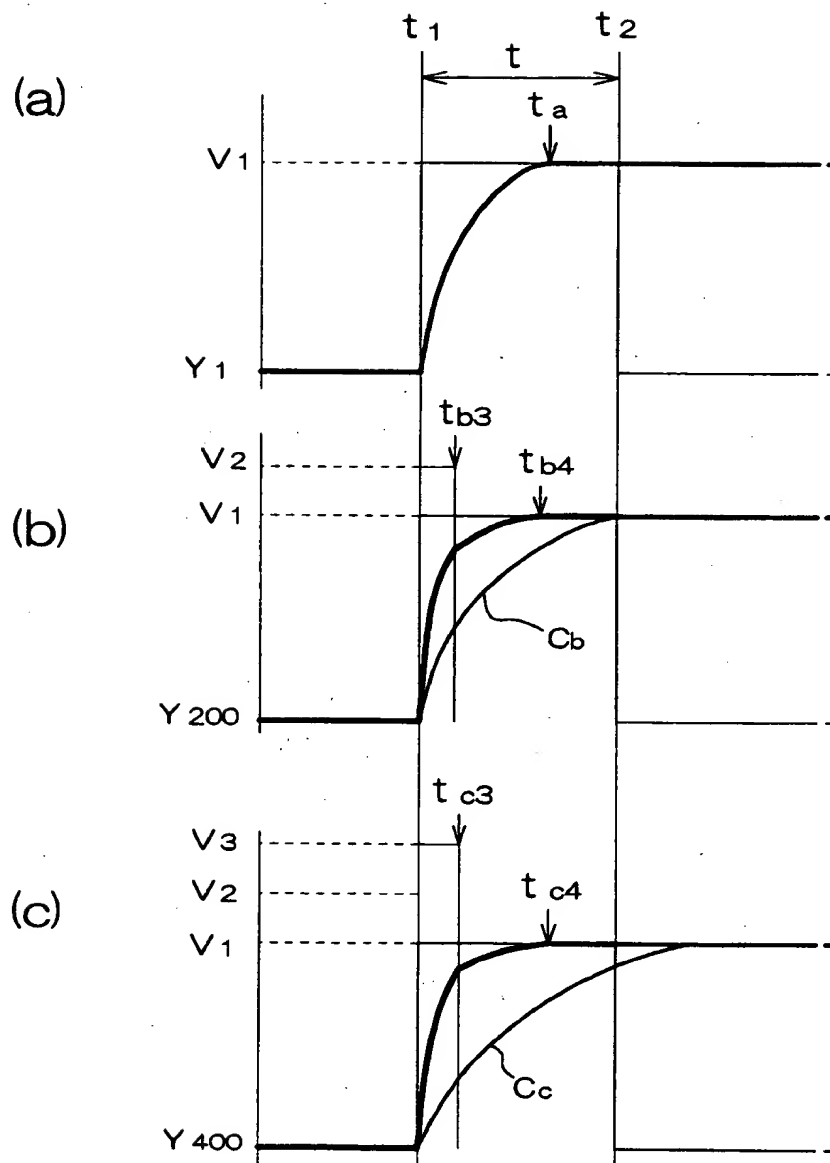
【図9】



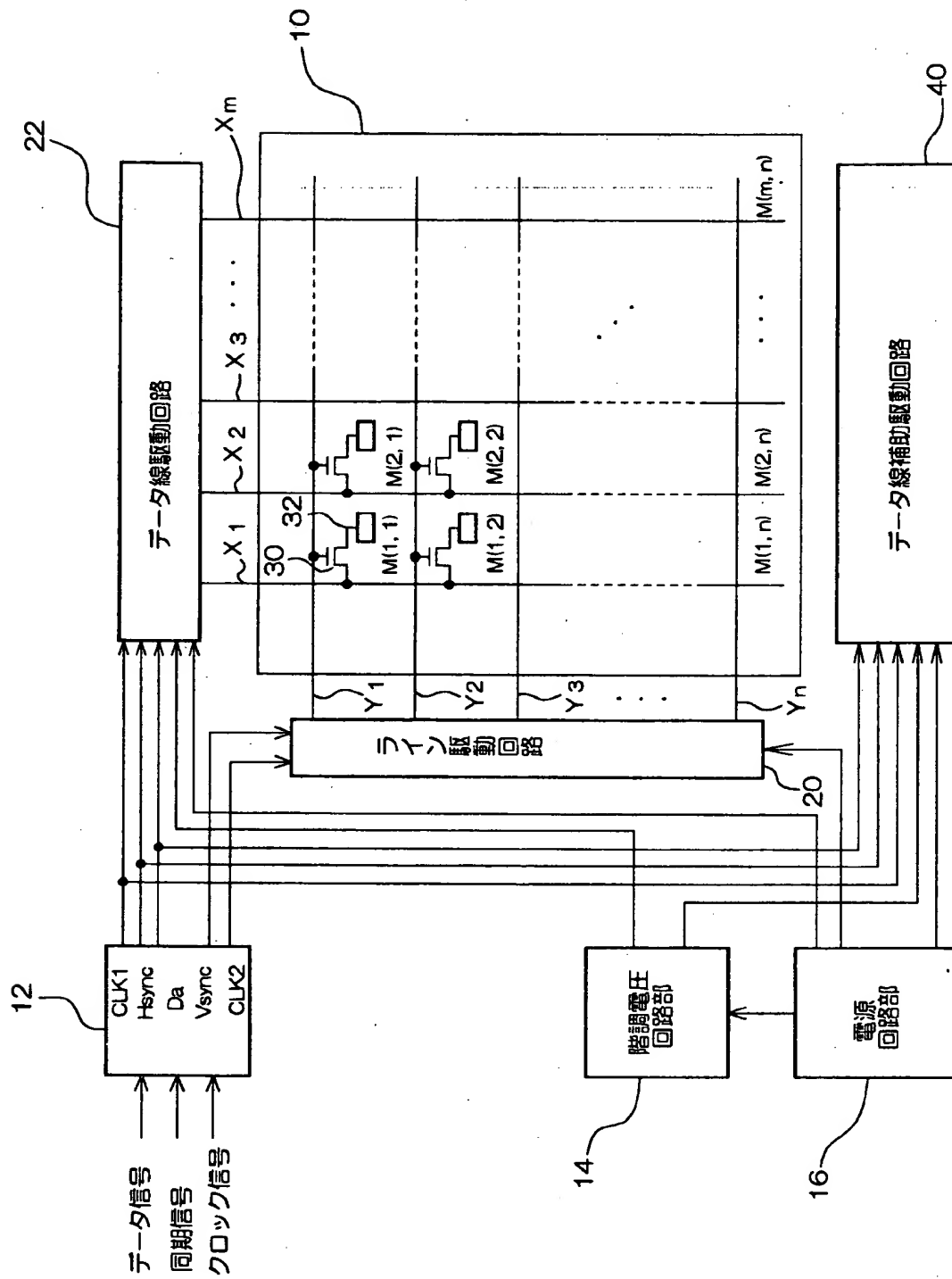
【図10】



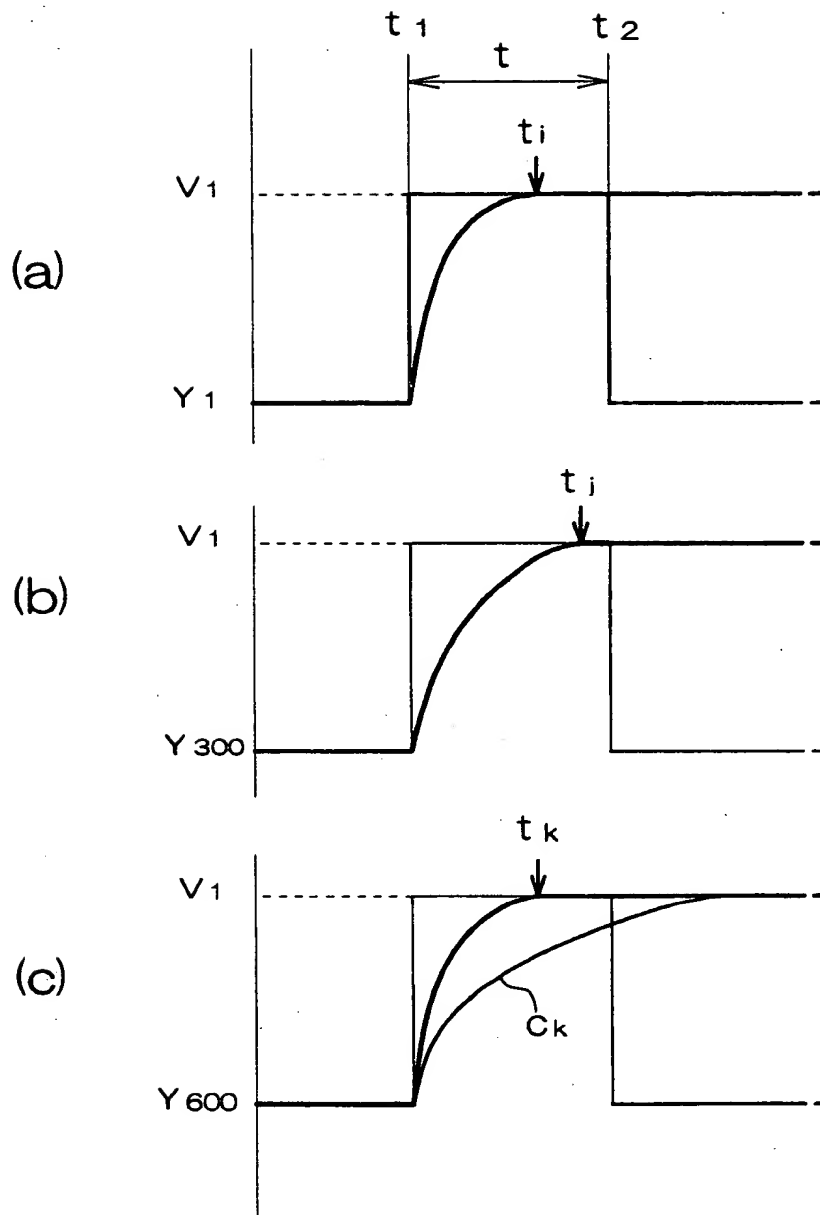
【図 11】



【図 12】

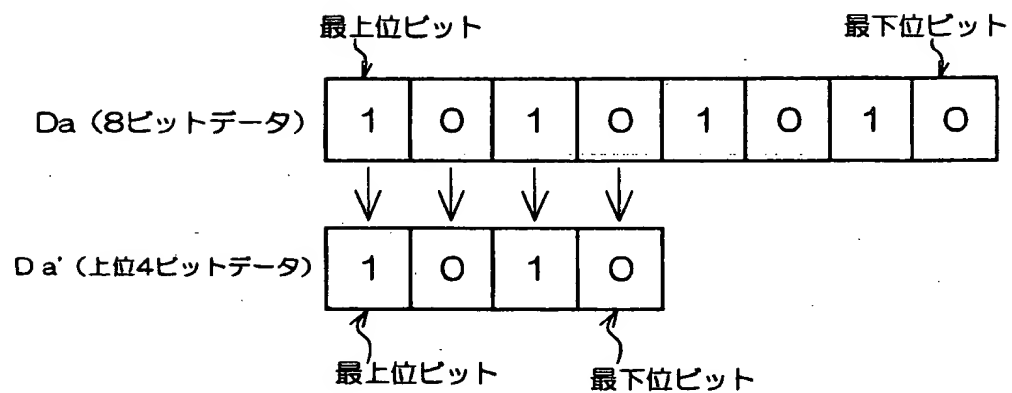


【図13】

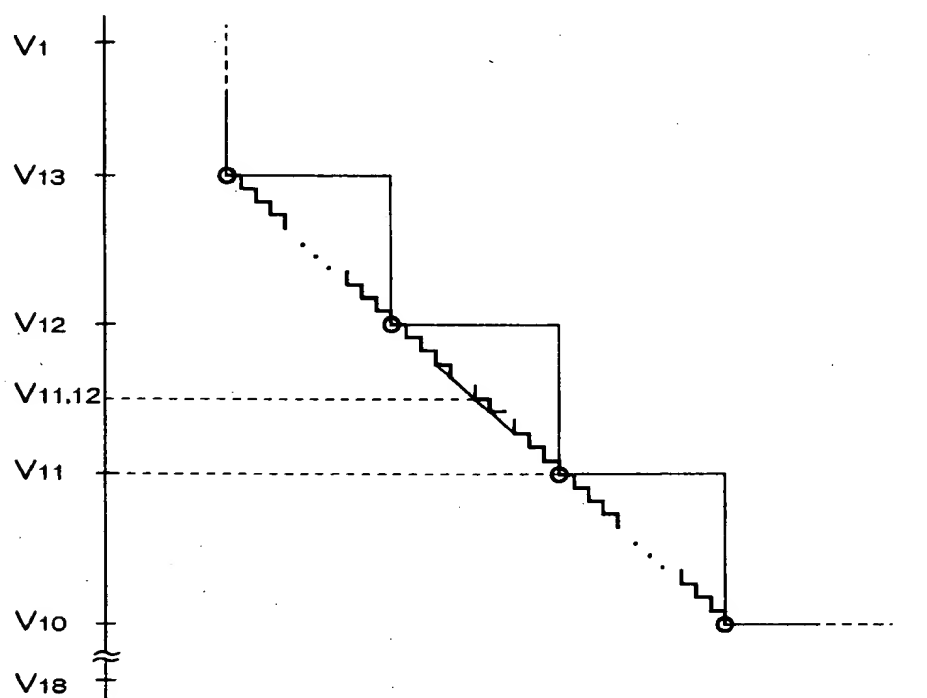


【図14】

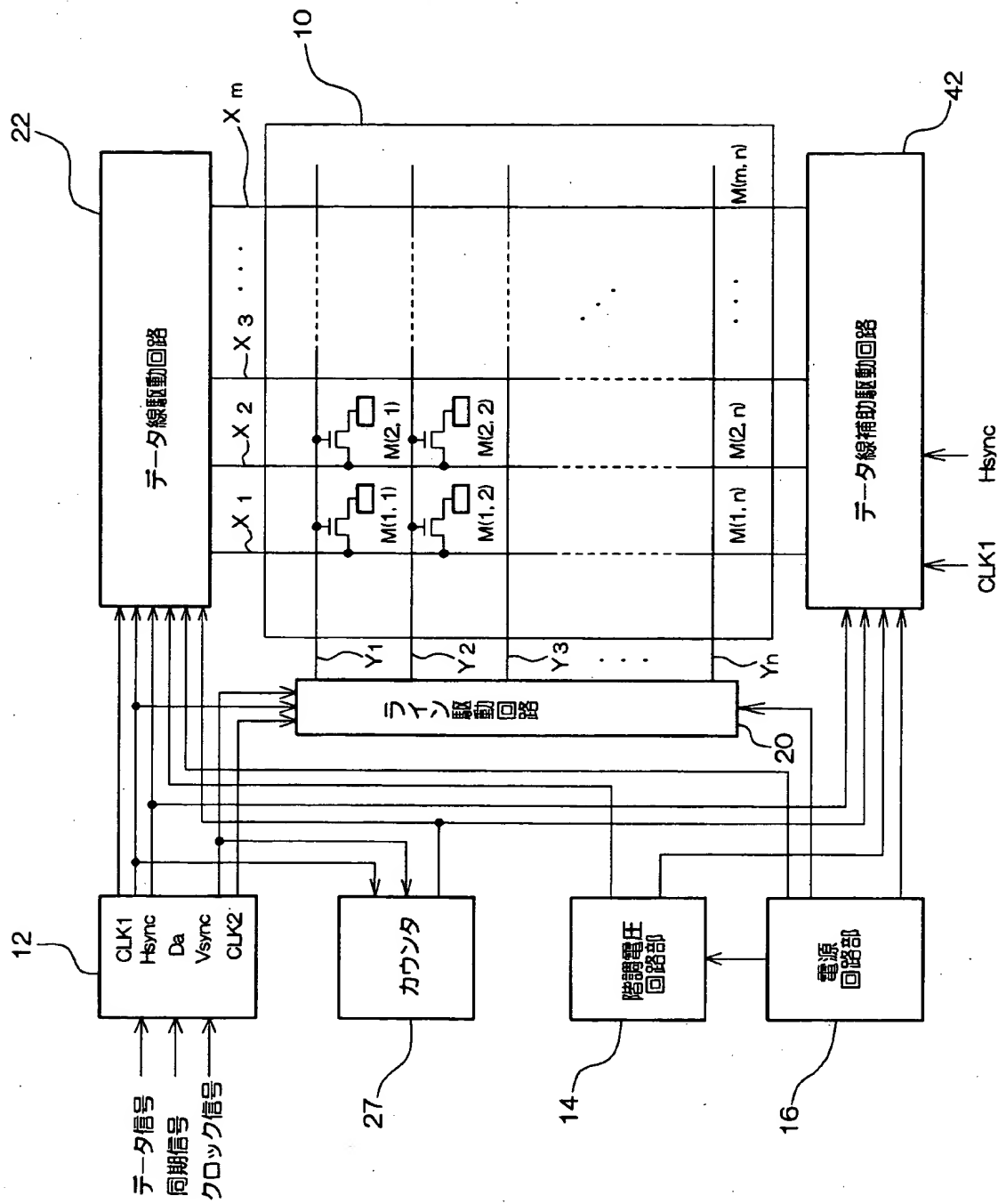
(a)



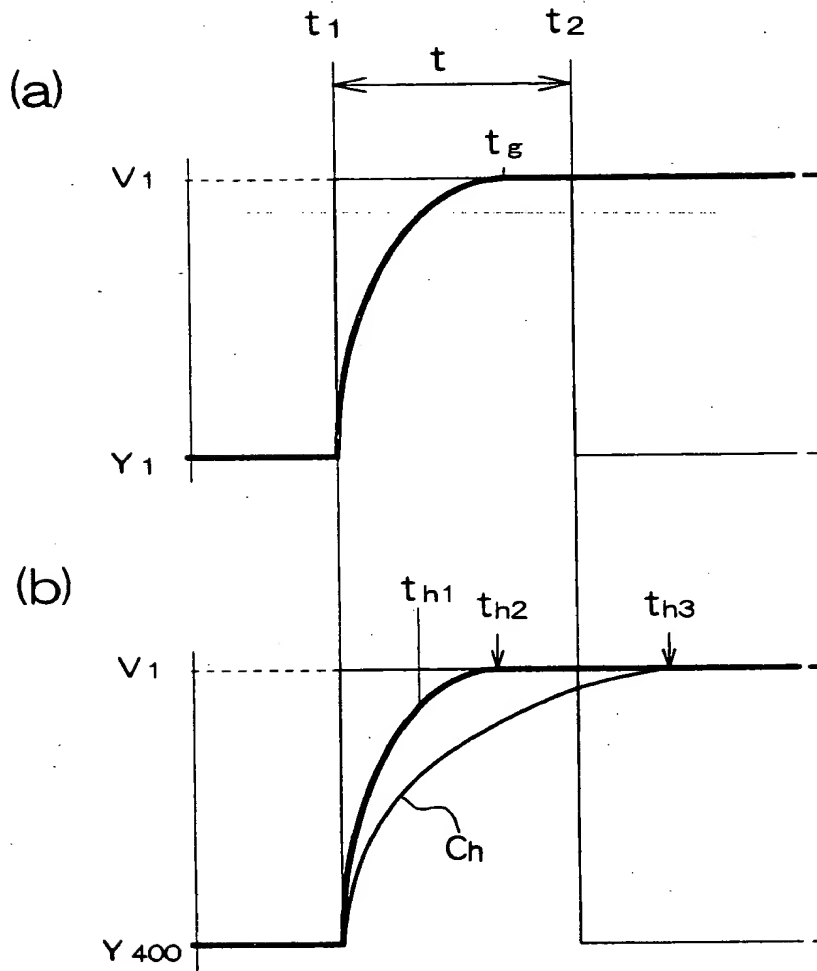
(b)



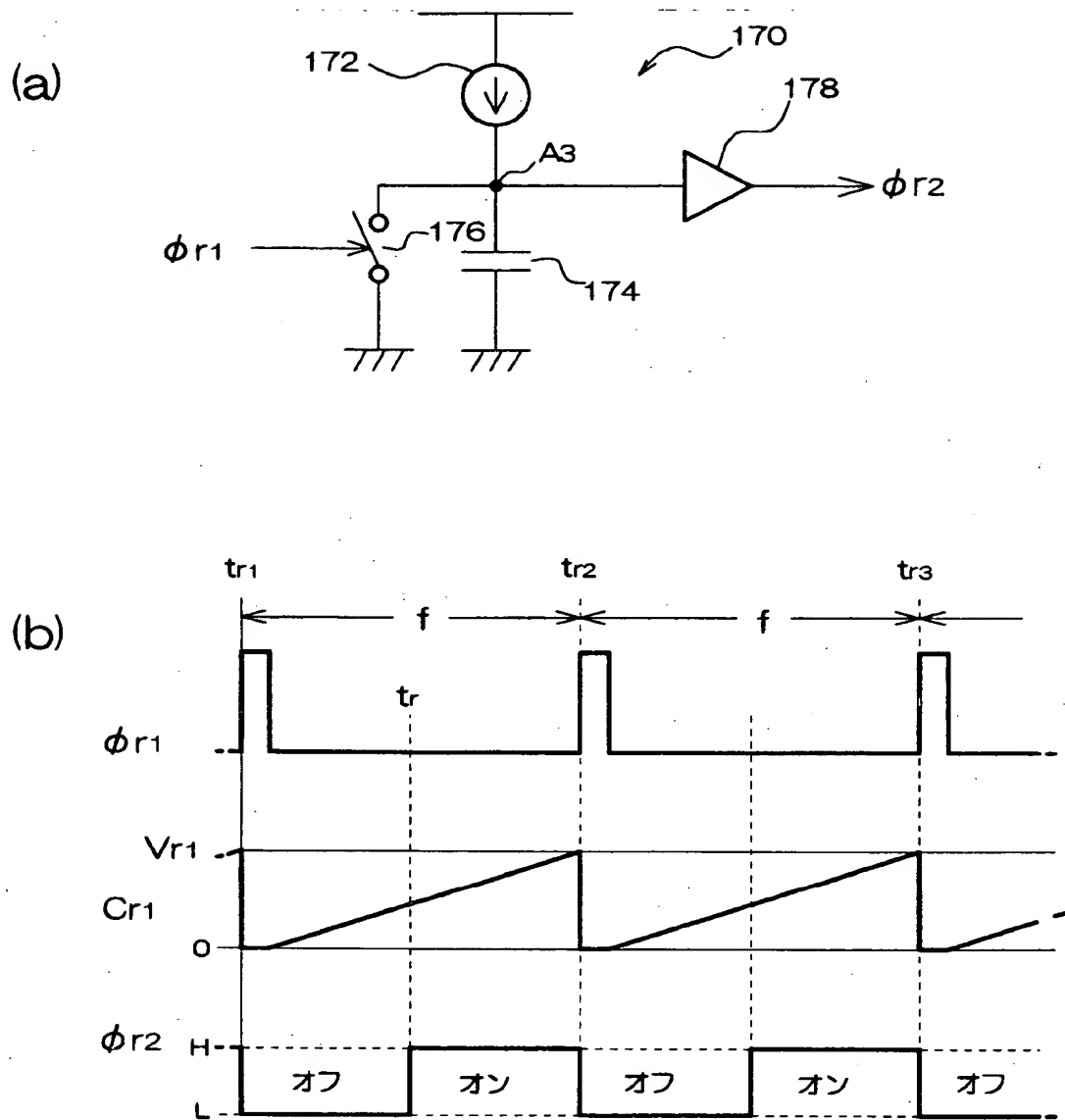
【図15】



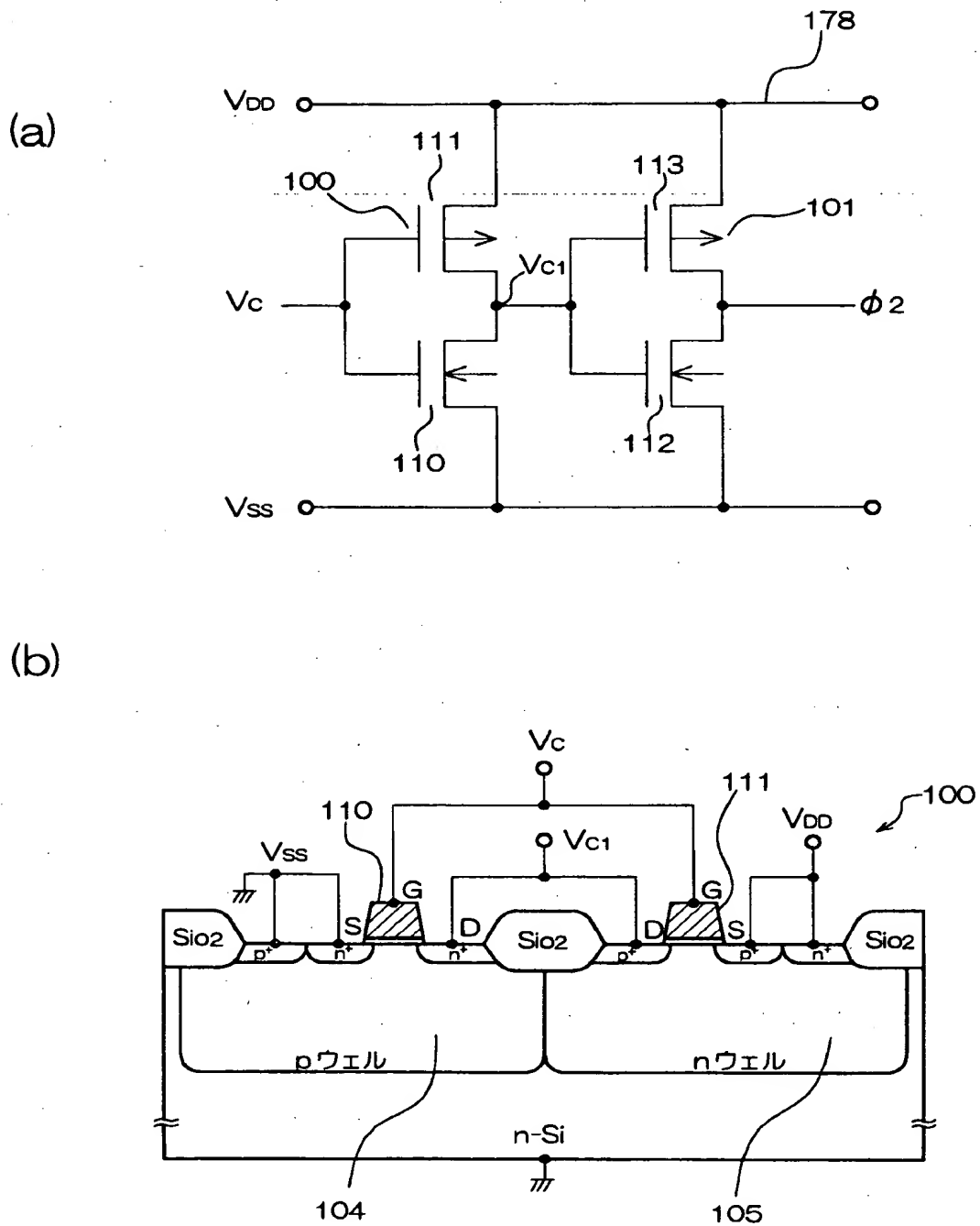
【図 1 6】



【図 17】

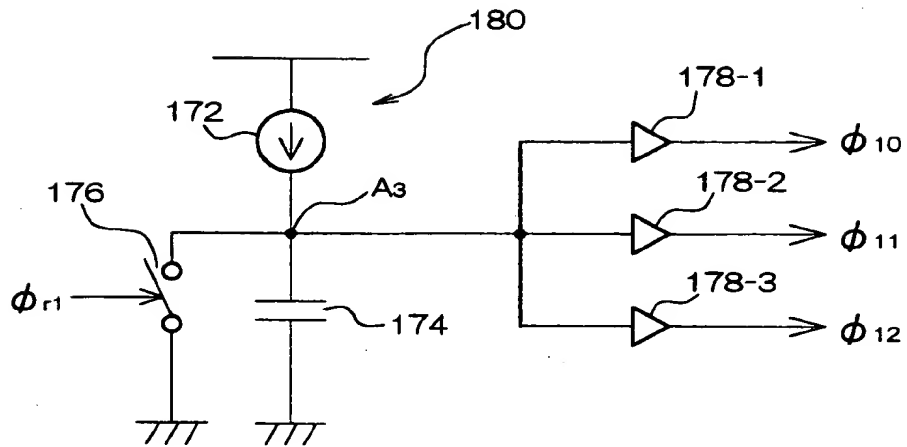


【図18】

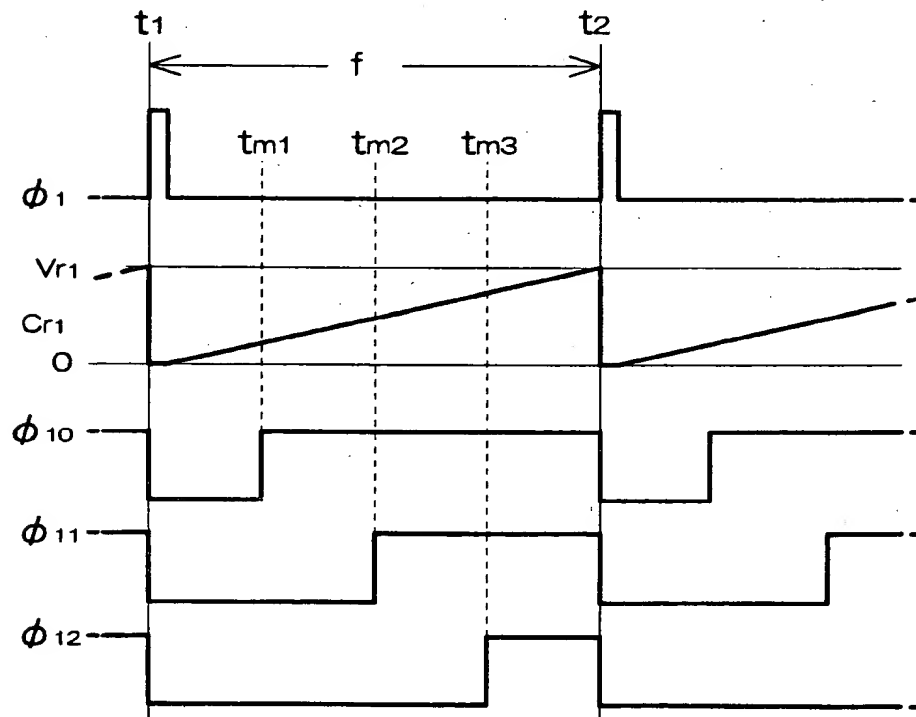


【図19】

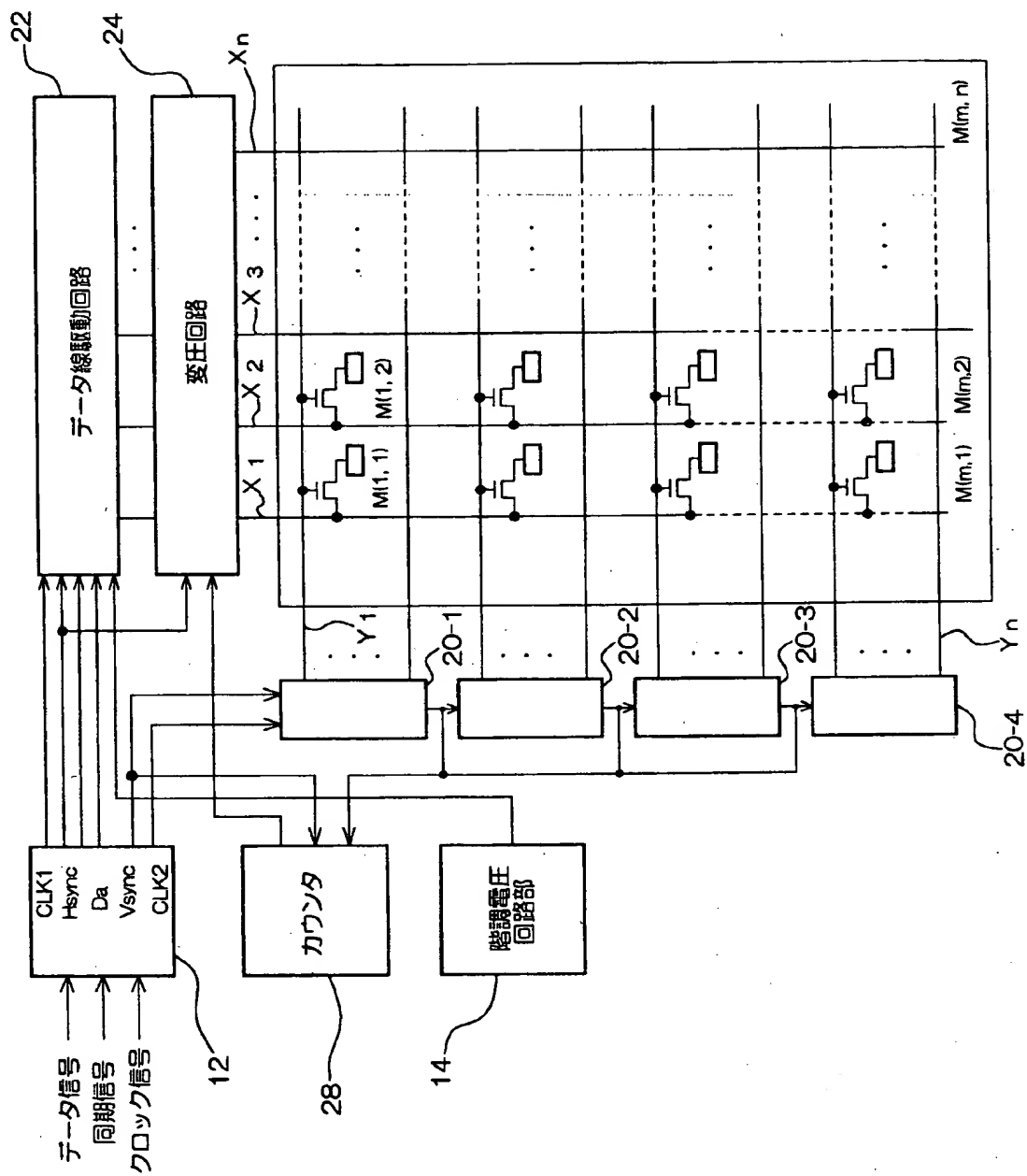
(a)



(b)

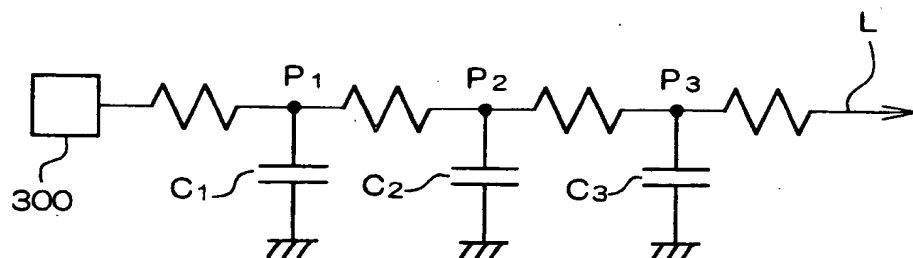


【図 20】

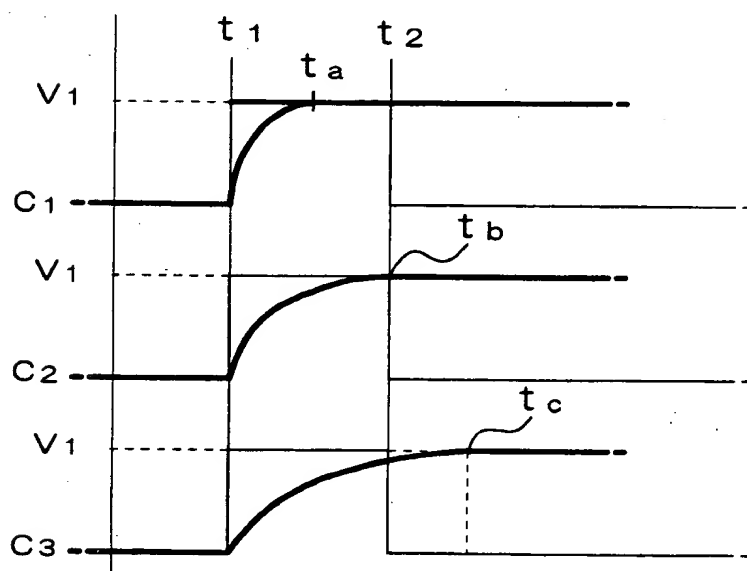


【図 21】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気光学装置において、選択された画素とデータ線駆動回路との距離が遠くなると、寄生抵抗，寄生容量などに起因して選択期間内に画素を十分に充電できない。

【解決手段】 ある 1 本のライン Y とある 1 本のデータ線 X との交差領域に対応して形成される電気光学物質から成る画素 M の各々に電圧を供給して、所定の充電期間内に前記画素を所定の電圧まで充電する電気光学装置であって、ライン Y のうちの 1 本に走査信号を供給するライン駆動回路 2 0 と、データ線 X の各々にデータ信号を供給するデータ線駆動回路 2 2 とを有する。ライン駆動回路 2 0 で選択される特定のライン Y と、データ信号電圧を供給するデータ線駆動回路 2 2 との距離に基づいて、所定充電期間内のある一定期間、データ線駆動回路 2 2 により供給されるデータ信号電圧を変化させる変圧回路 2 4 とを有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社